G C 3 No 7
A 3

Hugh Cecil Earl of Lonsdale.

Calvary 30

Robt Worsley

LES
TRAVAUX DE MARS
OU
L'ART DE LA GUERRE.
Tome Second.

LES
TRAVAUX DE MARS,
OU
L'ART DE LA GUERRE.
TOME SECOND.

CONTENANT

La maniere de construire & de fortifier toutes sortes de Villes & de Places; selon toutes les diverses manieres qui ont esté inventées jusqu'à present par les plus Sçavants Auteurs, & les plus Fameux Ingenieurs qui ont traitté de cette Science: comme ERRARD, MAROLOIS, FRITACH, STEVIN, DOGEN, MARCHI, SARDI, DEVILLE, le COMTE DE PAGAN & autres.

Avec des Remarques sur les avantages & les desavantages de leurs Methodes; & le Parallele de leurs Constructions avec celle de l'Auteur, & d'amples Dissertations pour & contre l'usage des Cazemates, des Fausses-brayes, & des seconds Flancs: ensemble les raisons de l'Auteur, pour les Flancs & les Cazemates de ses Places.

DEDIEZ AU ROY.

Par ALLAIN MANESSON MALLET, *Maistre de Mathematiques des Pages de la petite Ecurie de sa Majesté, cy-devant Ingenieur & Sergent Major d'Artillerie en Portugal.*

A PARIS,
Chez DENYS THIERRY, ruë S. Jacques, à l'Enseigne de la Ville de Paris, devant la ruë du Plâtre.

M. DC. LXXXIV.

AVEC PRIVILEGE DU ROY.

PREFACE.

J'AY long-temps balancé ſur l'ordre que je devois tenir dans cette Seconde Partie, & aprés avoir beaucoup de fois conſulté mes Amis ſur mes ſcrupules, je me ſuis enfin determiné ſur cette Lettre que m'envoya un des plus zelés d'entr'eux. Je veux bien la rapporter icy, non ſeulement parce qu'elle fait à ma décharge, mais encore parce qu'elle eſt pleine de Reflexions, qui peuvent ſervir ſur d'autres matieres.

MONSIEUR,

On dit que vous avez changé le deſſein que vous aviez fait d'examiner dans voſtre Livre de Fortification les differentes Maximes des fameux Autheurs qui ont traité le meſme ſujet, & que par un ſentiment de modeſtie vous craignez qu'on n'empoiſonne voſtre intention, & qu'on ne vous accuſe d'avoir voulu donner quelque atteinte à la reputation de ces Grands Hommes. Mais parce qu'il ſe rencontrera quelques mauvais interpretes de vos deſſeins, faudra-t-il que vous priviez le Public de ce qu'il y a de meilleur dans la Science que vous expliquez, & que vous ſupprimiez la ſeule choſe qui peut donner les veritables lumieres dont les Hommes du Métier ont beſoin ? Vous ne nous donnerez pas une Cenſure, mais une Diſſertation, & ce ne ſera pas juger Souverainement que de dire voſtre penſée. Les Honneſtes Gens diſtingueront toûjours bien la critique d'un Homme qui veut chicaner, d'avec celle d'un Homme qui veut faire des Remarques. Et qu'ont fait, aprés tout, les meſmes Autheurs que vous voulez épargner, par une délicateſſe un peu trop

ſcrupuleuſe ? Ils n'ont pas écrit tous en un meſme temps , & à remonter de l'un à l'autre , il faudroit donc conclure que celuy qui travailloit aprés un autre , auroit voulu déchirer celuy qui l'avoit precedé ; car ils ne ſont jamais convenus des meſmes Maximes. Les Sciences & les Arts ne ſeroient pas ſi floriſſans que nous les voyons , ſi chacun ne s'eſtoit picqué d'une loüable émulation pour rencherir les uns ſur les autres. Le Silence regneroit dans le Barreau & dans les Ecoles ſi dés qu'un Orateur a parlé , il faloit que chacun ſouſcrivît à ſon ſentiment. L'uniformite des penſées eſt une marque de ſtupidité ; Et ſans ſortir de nos Mathematiques , les ſçavantes obſervations de nos derniers Aſtronomes auroient eſté bien frivoles , s'il avoit falu ſe tenir au Syſteme de Ptolomée. Noſtre ſiecle auroit eſté privé du ſecret merveilleux des Logarithmes , de celuy du Teleſcope , des Pendules , & de mille autres rares inventions s'il n'eut produit des Hommes qui ont oſé r'envier ſur tant de grands Genies de l'Antiquité. Vous ſçavez ce beau mot qui eſt ſi commun parmy les Doctes, Multùm egerunt qui antè nos fuerunt , ſed non peregerunt. *Vous porteriez , vous autres Meſſieurs , le nom d'Ingenieurs bien mal à propos , ſi vos talens eſtoient bornés aux ſimples connoiſſances que vos Devanciers vous ont laiſſées. Dans cet Art , & dans toutes les autres Notions de l'Eſprit , on s'accommode aux conjonctures des temps , & ſelon les nouveaux accidens on cherche de nouveaux remedes. Qui doute que ſi ces grands Hommes de l'Antiquité vivoient à preſent , ils ne fiſſent eux-meſmes des Retractations de beaucoup de leurs Maximes ? Et perſonne ne les en blâmeroit ; car s'ils n'ont pas fait les choſes dans l'exacte perfection , on peut dire d'eux ce que diſoit Seneque avec tant d'eſprit des méchantes Poëſies de Ciceron.* Non fuit Ciceronis hoc vitium, ſed temporis. *En un mot , Monſieur , voſtre circonſpection ne ſera pas expliquée auſſi favorablement que vous le penſés , & quand vous paroiſtrés indulgent pour les fautes d'autruy , on croira que c'eſt dans l'eſperance que tour à tour , on le ſera*

aussi pour les vostres ; & que vostre silence viendra plûtost de vostre timidité que de vostre discretion. Mais dites moy si ces Autheurs-là, & si generalement tous les autres qui se sont sacrifiés au Public, ont pretendu qu'on n'oseroit dire mot de leurs productions ? Il faut que vous vous abandonniez à la mesme destinée qu'ils ont euë : On ne vous épargnera pas ; Et bien vous en prendra d'avoir répondu par avance, & d'avoir encore à present deux fortes raisons à opposer de vive voix, mais deux raisons qui valent les deux meilleurs Problemes d'Euclide, c'est l'Experience de vos services passés, & l'offre d'aller essuyer le feu, autant en Soldat qu'en Geometre, quand l'honneur de servir le Roy vous y appellera. C'est-là que la dispute est glorieuse & la bravoure legitime. Il sera alors permis à qui voudra, de se battre & de se couvrir à la MAROLOISE *& à la* DOGEN. *Mais en attendant, pourquoy ne pas faire un paisible & juste discernement de toutes leurs Maximes ? Malgré vostre modeste Politique voicy un party à prendre, qui est fort honneste. Les gens qui portés de passion pour quelqu'un de ces Autheurs crieront (le qui vive) en leur faveur, ne le feront que par un Esprit ou de preoccupation, ou de curiosité, ou de bizarrerie : contentez tout à la fois ces trois sortes de personnes. Donnez-leur dans vostre Livre ce que tous les autres Livres ont de plus essentiel pour la Fortification. Ce recueil s'accommodera au goust de tout le monde, & chacun y choisira ce qu'il voudra preferer. Tous ces Fameux Ingenieurs que le Temps, le Climat & les sentimens ont si fort separez l'un de l'autre, se vont trouver ensemble par vostre moyen. Jamais Officier ne fit de si belles Troupes, & vostre Livre aura quelque chose d'invincible, quand il aura fait un corps considerable de tous ces grands Hommes. Apres cela dequoy vous accusera-t-on? Sera-ce les vouloir destruire que de les produire de la sorte ; & si quelqu'un d'eux est encore employé & suivi dans ses Maximes pour la Construction, ou pour la Conqueste d'une Place, ne luy aurez vous pas fait reprendre le Piquet d'une main & de*

Mantelet de l'autre ? Ainsi vous aurez servy en quelque façon à les deterrer. Voilà justement ce que vous demandent ce grand respect & cette profonde estime que vous avez pour eux, & voilà les raisons que j'ay données à tous nos amis pour justifier le dessein de vostre seconde Partie. Je leur ay promis que vous y cederiez, parce que j'ay toûjours crû que vous sçaviez trop-bien la Guerre pour ne pas ceder à la force absoluë de la Raison, & pour ignorer que la resistance est criminelle quand elle tient plus de l'opiniastreté que du devoir. Me voilà donc assuré d'avoir vaincu celuy qui enseigne l'Art de vaincre, je vous auray contraint de chicaner le Terrain contre tant de Grands Autheurs, mais aprés ma Victoire vous ne verrez jamais rien de plus soûmis que

Vostre tres affectionné serviteur & amy,

G. GUILLET DE S. GEORGES.

Je me suis donc rendu aux raisons d'une Lettre si persuasive, & je ne donne pas seulement au Public les Methodes de Fortifier de nos plus Sçavans Autheurs : mais encore les differentes Reflexions que j'ay faites sur les Maximes de chacun d'eux. Qu'on ne s'estonne pas d'y trouver quelquefois des redites. Quand ils se sont rencontrez comme de concert dans un mesme sentiment, on n'a pû les combattre que par les mesmes raisons. D'ailleurs je me suis imaginé que s'il se trouvoit quelque Curieux qui affectât particulierement quelqu'une de ces differentes Methodes, il se contenteroit de voir ce que j'oppose à l'Autheur qu'il affecte, & ne voudroit pas s'aller ennuyer à parcourir ce que j'oppose aux autres. Chacun de ces grands Hommes a pretendu que la bonne Défense d'une Place dépendoit de faire grand Feu ; & moy je pretends faire ce grand feu de durée, en rendre l'effet inévitable, en assurer la défense, & la couvrir avantageusement contre l'effort de l'Ennemy. C'est-là l'essentiel de la Fortification ; le reste n'est guere considerable. Aussi je prie les Personnes qui examineront mon Livre, de s'examiner eux-mesmes ; & s'ils sont gens de Cabinet & de speculation, de ne pas prononcer souverainement sur une chose qui ne doit estre jugée que par les gens qui ont du service. C'est ainsi qu'il faut venir au fait, & ne pas confondre une Theorie mal digerée avec une Pratique bien entenduë.

TABLE
DES CHAPITRES
Contenus dans le ſecond Tome
DES TRAVAUX DE MARS
OU L'ART DE LA GUERRE.

LIVRE TROISIEME.

De la Conſtruction des Places ſelon divers Auteurs, & de l'avantage de leurs Methodes.

CHAPITRE PREMIER.

Raiſons de la conſtruction de l'Auteur. page. 1
Objections contre l'uſage des Baſtions. 2
Reponſes aux objections que l'on fait contre l'uſage des Baſtions. 2
Raiſons des Flancs des Baſtions de l'Auteur. 6
De la longueur des Courtines des Places de l'Auteur. 10
Objections contre les Courtines. 12
Réponſes aux objections contre les Courtines. 14
De la longueur des Faces des Baſtions de l'Auteur. 16
Des Angles flanquez ou des pointes des Baſtions de l'Auteur. 18
Explication des principales parties des Cazemates de l'Auteur. 20
Conſtruction des Cazemates de l'Auteur. 22
Des Canons, des Affuſts, des Cartouches & des Cazemates de l'Auteur. 24
De l'uſage de l'Artillerie des Cazemates de l'Auteur. 25
Remarque ſur les Cazemates de l'Auteur. 28
Objections contre l'uſage des Cazemates. 34
Réponſes aux objections faites contre l'uſage des Cazemates. 36
Remarques particulieres ſur l'avantage des Cazemates. 41

CHAPITRE II.

Du calcul des Places de l'Auteur. 45
Des mesures en general & en particulier. 46
Pour trouver geometriquement tous les Angles & tous les costez qui servent à la construction des figures de l'Auteur. 48
Regles generales de l'Auteur pour l'Extraction des Angles de ses figures appliquez à l'Exemple d'un Hexagone. 50
Suite du calcul des Angles pour la construction des Places de l'Auteur. 51
Regles generales de l'Auteur pour le calcul des Lignes de ses figures appliquées à l'Exemple d'un Hexagone. 54
Suite du calcul des Lignes pour la construction des Places de l'Auteur. 56

CHAPITRE III.

Des seconds Flancs, des Cavaliers & des Faussebrayes.
Des seconds Flancs. 59
Des Cavaliers. 64
Construction des Cavaliers. 66
Des Retranchemens faits dans les Bastions. 68
De l'avantage des Faussebrayes. 70
Du desavantage des Faussebrayes. 72

CHAPITRE IV.

Des Fortifications d'Errard. 75
Construction des Places selon Errard. 76. 80
Construction des Cazemates & Orillons selon Errard. 82
Explication particuliere des Cazemates selon Errard. 82
Avantages de la construction d'Errard. 84
Desavantage de la construction d'Errard. 85
Parallele de ma construction avec celle d'Errard. 86

CHAPITRE V.

Des Fortifications de Marolois. 87
Construction des Places selon Marolois. 88
Construction des Places selon Marolois, du calcul des Lignes servans à la construction de ses Figures. 92
Construction des Places selon Marolois, calcul des Lignes d'un Hexagone. 98
Construction des Places selon Marolois, Methode de descrire le dessein d'une Forteresse Hexagonale. 102
Construction des Cazemates selon Marolois. 104
Des Faussebrayes de Marolois. 110

Avantage de la construction de Marolois. 112
Desavantage de la Construction de Marolois. 113
Parallele de ma Construction avec celle de Marolois. 114

CHAPITRE VI.

Des Fortifications de Stevin. 115
Construction d'un Hexagone selon Stevin. 116
Hexagone achevé selon Stevin. 120
Avantages des constructions de Stevin. 122
Desavantages des constructions de Stevin. 113
Parallele de nostre construction avec celle de Stevin. 124

CHAPITRE VII.

Des Fortifications de Fritach. 125
Construction des Places selon Fritach.
Construction des Places selon Fritach de l'Extraction des Angles. 128
Construction des Places selon Fritach du calcul des lignes. 132
Construction des Places selon Fritach, Exemple du calcul des Lignes. 136
Construction des Places selon Fritach, du projet d'une Forteresse sur le papier selon les Tables calculées. 142
Construction des Places selon Fritach, pour fortifier une figure sans calcul.
Construction des Places selon Fritach, maniere de tracer les figures sur le terrain, le centre en estant incommodé. 148
Des Cavaliers selon Fritach. 150
Des Plate-formes selon Fritach. 152
Des Faussebrayes selon Fritach. 154
Avantage de la construction de Fritach. 158
Desavantage des constructions de Fritach. 159
Avantage du parallele de nostre construction sur celle de Fritach. 160

CHAPITRE VIII.

Des constructions des Places selon Dogen. 161
Construction des Places selon Dogen, Angles du Polygone à fortifier. 162
Construction des Places selon Dogen, du calcul des lignes. 174
Construction des Places selon Dogen, de la maniere de tracer sur le papier le dessein d'une Place Reguliere sans calcul. 190
Construction des Places selon Dogen, de la maniere de dessiner toutes sortes de Forteresses par le moyen des Tables. 194

Construction des Places selon Dogen, pour tracer une Forteresse à la Campagne. 198
Avantages de la construction de Dogen. 204
Desavantages de la construction de Dogen. 205
Avantage du parallele de nostre construction sur celle de Dogen. 206

CHAPITRE IX.

Construction des Fortifications de Marchi. 207
Explication des principales mesures & parties du second dessein de Marchi. 208
Representation du troisiéme dessein de Marchi. 210
Representation du troisiéme dessein de Marchi. 212
Representation du dix-huitiéme dessein de Marchi. 214
Representation du cent douziéme dessein de Marchi. 216
Representation du cent & vingt-cinquiéme dessein de Marchi. 218
Representation du cent & quarante-cinquiéme dessein de Marchi. 220
Avantages des constructions de Marchi. 222
Desavantages des constructions de Marchi. 223
Avantage de ma construction sur celle de Marchi. 224

CHAPITRE X.

De l'ordre renforcé. 225
Construction des Places selon l'ordre renforcé. 226
Construction des Fortifications selon l'ordre renforcé. 228
Remarques sur l'ordre renforcé. 230
Avantage de la Fortification selon l'ordre renforcé. 232
Desavantage de la Fortification selon l'ordre renforcé. 233
Parallele de ma construction avec celle de l'ordre renforcé. 234

CHAPITRE XI.

Des constructions de Sardi. 235
Construction des Places selon Sardi, de la construction d'un Hexagone. 236
Construction des Places selon Sardi, des Cazemates & des Orillons. 238
Construction des Places selon Sardi, des Cavaliers. 243
Avantage de la construction selon Sardi. 242
Desavantage de la construction selon Sardi. 243
Parallele de ma construction avec celle de Sardi. 244

CHAPITRE XII.

Construction des Places selon Deville. 246
Construction des Places selon Deville, demonstration de l'Hexagone. 248

Construction des Places selon Deville de l'extraction des Angles. 250
Construction des Places selon Deville de la connoissance des lignes. 252
Construction des Places selon Deville, des Epaules ou des Orillons. 256
Construction des Places selon Deville, Remarque sur la difference des Orillons ronds ou quarrez. 258
Construction des Places selon Deville, des Cazemates ou Places-basses. 259
Construction des Places selon Deville, des Cavaliers. 263
Avantages de la construction selon Deville. 266
Desavantages de la construction selon Deville, 267
Parallele de nostre construction avec celle du Chevalier Deville. 268

CHAPITRE XIII.

Des constructions des Fortifications de Pagan. 269
Construction des Places selon de Pagan, pour tracer sa grande Fortification. 272
Construction des places selon de Pagan, pour tracer sa moyenne Fortification. 274
Construction des places selon de Pagan, pour tracer sa petite Fortification. 276
Construction des places selon de Pagan, des Flancs & des Cazemates. 279
Construction des places selon de Pagan, des Bastions, des Remparts, & des Fossez. 286
Avantages des constructions selon de Pagan 292
Desavantages des constructions de Pagan. 293
Parallele de ma construction avec celle de Pagan. 294

LIVRE QUATRIEME.

Des Instrumens & des Materiaux qui servent à l'élevation des Remparts, des Parapets & du Revétissement des Places.

CHAPITRE PREMIER.

Des noms des principaux instrumens qui servent à remuer & à transporter les terres. 297
Noms des instrumens qui servent à ouvrir & à creuser les terres. 298
Noms des instrumens qui servent à transporter les terres d'un lieu à un autre. 300

Noms des instrumens dont on se sert pour voiturer les terres par le moyen des Chevaux. 302
Noms des terres de diverse nature. 304
Noms des differens Sables. 306
De la composition du Mortier. 307
Remarques sur le Mortier & de la maniere de le transporter. 308
Remarques sur la charge des Hottes, Broüettes, Haquets, Oiseaux &c. 310

CHAPITRE II.

De la mesure des Remparts, des Parapets, des Glacis, & de leurs fondations. 311
Des mesures des Remparts, des Parapets & du Fossé des Villes. 312
Du transport des terres, avec la maniere de laisser des témoins. 314
Maniere de faire les fondemens des Remparts & d'autres ouvrages dans des lieux secs. 316
Maniere de faire les fondemens des Remparts & d'autres ouvrages dans des lieux humides. 318

CHAPITRE III.

Du revétissement des Places. 321
Des instruments qui servent à transporter les pierres pour la fabrique des Murailles & le revétissement des Places. 322
De la coupe des pierres. 324
Du Bâtiment ou de l'élevation des Murailles de pierre de taille. 326
De la fabrique des Portes, Guerites & Echauguettes des Places. 328
Des Herses, des Orgues, des Corps-de-garde, des Ponts-levis, des Bascules, & des Barrieres. 330
Des Chemises ou des revétissemens de Gazon & Facines des places. 332
De l'œconomie ou de la dépense de la fortification d'une place. 334
Du toisé en general. 335
De la mesure ou du toisé du solide des Remparts, Banquettes, Fossez &c. 336

Fin de la Table des Chapitres du second Volume.

LES

TRAVAUX DE MARS,

OU

L'ART DE LA GUERRE.

LIVRE TROISIEME.

De la Construction des Places selon divers Auteurs, & de l'avantage & desavantage de leurs Methodes.

CHAPITRE PREMIER.

Raisons de la Construction de l'Auteur.

COMME je vais traiter à fond dans ce troisiéme Livre des differentes Methodes pratiquées par les anciens & les nouveaux Ingenieurs dans le Trait qu'ils donnent à leurs Bastions, il me semble necessaire de répondre auparavant aux Objections de ceux qui rejettent entierement l'usage des Bastions, de quelque façon qu'ils puissent être construits. Ensuite j'exposerai les raisons qui m'ont empéché de suivre les Methodes qui ont été pratiquées jusqu'à present pour la construction des Bastions, & celles qui m'ont obligé d'en prendre une particuliere.

Objections contre l'usage des Bastions.

I. CEux qui condamnent absolument l'usage des Bastions disent, qu'une Enceinte se flanque assez d'elle meme, quand elle est disposée en Angles saillans & rentrans, pour former ces sortes de Pointes, que les Ingenieurs appellent *Redents*; comme sont ceux qui sont marquez des lettres B C D. D E F. F G H. &c. de la Place marquée A.

I I. Que la Construction des Bastions H. I. K. &c. sur l'Enceinte d'une Place fait ordinairement détruire la moitié des Edifices de la Ville, & ruine les Habitans par la démolition de leurs maisons qu'il faut raser, pour donner place au Terrain des Bastions; Et que cela même rend les Villes desertes, & privées de la défense des Habitans, qui faute de logemens se retirent ailleurs; ce qui n'arriveroit pas, si la Place étoit fortifiée à Redents, qui d'ordinaire suivent l'alignement des maisons de la Ville.

III. Que les frais de l'Elevation des Bastions épuisent les Finances du Prince, ou celles de la Place à fortifier.

IV. Que les Places fortifiées avec des Redents, ayant moins d'Enceinte à défendre que celles qui sont fortifiées de Bastions, ne demandent pas une Garnison si nombreuse. Car la quantité des Soldats est toûjours à charge aux Habitans.

V. Que la longueur des côtez des Redents donne moyen aux Assiegez d'y mettre quantité de pieces en Batterie pour empecher le progrés des Travaux des Assiegeans; ce qui ne se peut faire si commodement sur l'Enceinte d'une Place fortifiée de Bastions, parce que les Faces de ces Bastions sont trop petites, & que leurs Flancs ne découvrent pas la campagne.

Réponse aux Objections que l'on fait contre l'usage des Bastions.

I. POur répondre à ces Objections par ordre, il me semble que dans la page 6. du premier livre de cét Ouvrage, j'ai fait voir assez que l'usage des Redents n'est pas avantageux pour la défense d'une Place, à cause que leurs Angles morts ou rentrans,

FIGURE PREMIERE.

CDE. E F G. &c. ne ſont ni vûs ni défendus de leurs côtez à cauſe de la hauteur de leurs Murailles ; ce qui n'arrive pas aux Baſtions, quelque hauteur qu'ils puiſſent avoir ; car les Flancs des uns découvrent & flanquent reciproquement les parties des autres, Ex. I. K. &c.

II. Quant à leur ſeconde Objection, on répond que les maiſons, que l'on eſt quelquefois obligé d'abattre hors de l'Enceinte des Places pour avoir le Terrain neceſſaire à l'élevation des Baſtions, ne ſont pas en ſi grand nombre, ni d'un ſi grand prix que leur debris puiſſe ruiner les Habitans de la Ville, puiſque l'on les achete ſelon leur valeur, quoique la plûpart ne ſoient ordinairement que de méchantes chaumieres occupées par de pauvres gens, plus à charge à la Ville, que propres à ſa défence.

III. Leur troiſiéme Objection, touchant les frais de l'élevation des Baſtions de la Place, eſt bien-tôt détruite, en leur répondant, que les Souverains n'entreprennent jamais de faire fortifier des Places, qu'ils n'ayent auparavant pourvû à la dépenſe de leur Conſtruction, ſoit qu'ils en tirent l'argent ſur le païs en general, ou ſur quelques droits d'entrée, ce qui fait inſenſiblement un fond ſans incommoder perſonne.

IV. Quant à leur quatriéme Objection, il eſt vrai que les Villes qui auroient leurs Enceintes ſeulement en Redents, auroient moins de circuit derriere leurs Murailles que n'en ont les Places fortifiées de Baſtions ; car ces dernieres ont plus d'Angles ſaillans, & plus de côtez ; mais c'eſt juſtement par ce grand nombre de côtez que l'Enceinte de la Ville eſt mieux flanquée, & c'eſt de quoi il s'agit. Car d'objecter, qu'il faut une plus grande Garniſon aux Places fortifiées de Baſtions, qu'à celles qui n'ont que des Redents, cela ne fait rien contre l'utilité des Baſtions, & jamais en bonne politique l'épargne n'a prévalu ſur la ſureté de l'Etat.

V. Pour répondre enfin à leur cinquiéme Objection, qui ſoûtient que par le moyen des longs côtez de leurs Redents leur Artillerie découvre toute la campagne, ce qu'on ne ſçauroit faire aux Places fortifiées de Baſtions ; c'eſt encore pour cela même que les Ingenieurs rejettent l'uſage des Redents, à cauſe que les Aſſiegeans peuvent en même temps d'une ſeule Batterie faire bréche & ruiner les deux côtez d'une Tenaille de Place, & y monter à l'aſſaut ſans crainte d'être battus de revers, ce que l'on ne ſçauroit faire aux Places fortifiées de Baſtions ; car le peu d'étenduë des Faces ne donne pas lieu d'y faire de grandes Bréches, & les Flancs, qui ne peuvent être vûs des Batteries de la campagne, battent toûjours de revers ceux qui voudroient inſulter les Bréches.

FIGURE II.

Raisons des Flancs des Bastions de l'Auteur.

CEux qui auront vû ma Construction des Places dans le chapitre V. page 20. du premier livre de cét Ouvrage, auront sans doute remarqué que les Flancs de ma Methode ne sont pas Perpendiculaires sur les Lignes de Défense, comme sont les Flancs d'Errard marquez A B. C D. &c. ni Perpendiculaires sur les Courtines, comme sont ceux de Marollois, de De-Ville, &c. qui sont marquez dans le Plan par les lettres E F. G H. &c. ni tout-à-fait Perpendiculaires sur les Lignes de Défense, comme les marquez I K. L M. &c. qui sont du Comte de Pagan ; mais qui forment des Angles de 98. degrez d'Ouverture avec les Courtines, ainsi que sont ceux de N O. P Q. &c.

Je dirai donc, que j'ay negligé les Flancs d'Errard, comme étans trop cachez & trop petits pour l'usage de mes Cazemates, qui en exigent de plus ouverts.

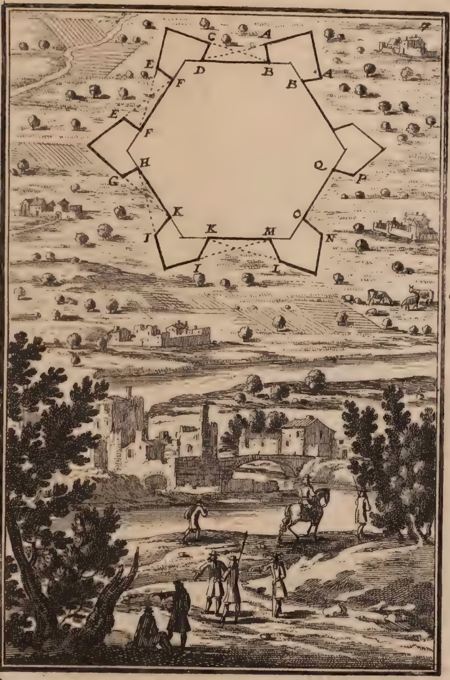
A l'égard des Flancs de Marollois, de De-Ville, & de quelques autres Auteurs; ils sont à la verité plus dégagez que ces premiers, neanmoins étant encore trop petits pour y faire des Cazemates, comme je les demande, je les neglige, d'autant plus que leurs Merlons ne peuvent pas long-temps resister aux injures du temps, ni à la violence des Contre-batteries de l'Assiegeant, à cause qu'ils ont des Angles trop aigus.

Je n'ay donc pas seulement rejetté les précedens, pour les raisons que je viens de dire : mais j'ay aussi negligé ceux du Comte de Pagan, qui pour être trop exposez aux Batteries des Assiegeans, ne peuvent conserver long-temps leur Défense : & j'en ay établi d'une maniere qui leur donne les avantages des uns & des autres, sans être sujets à leurs défauts, comme je le ferai remarquer en les comparant dans la suite de cét Ouvrage.

Je dirai de plus, que dans les frequentes conversations que j'ay euës autrefois avec le Comte de Pagan, & dans les lumieres même qu'il m'a données pour la Theorie de cette Science, il m'a souvent témoigné qu'il n'entendoit nullement faire servir ces Flancs ainsi Perpendiculaires sur les Lignes de Défense, à des Places qui n'auroient point de Cazemates, parce qu'ils seroient trop exposez à l'Artillerie des Assiegeans, & qu'ils ne pourroient pas fournir de Contre-batterie, pour opposer à celle de l'ennemi.

Pour moi je croi être le premier qui ay établi cette nouvelle façon de faire les Flancs des Bastions sur une ouverture de 98. de-

FIGURE III.



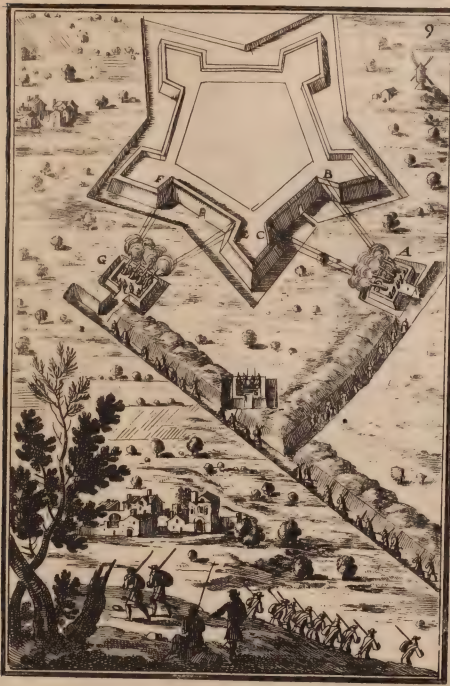
jiez, du côté de la campagne, au lieu de les faire Perpendiculaires sur les Courtines.

Mais pour répondre à ceux qui me pourroient demander, quelles raisons m'ont obligé à quitter ainsi la situation Perpendiculaire des Flancs sur les Courtines pour leur en donner une oblique; je leur dirai, que j'ay remarqué que ces Flancs perpendiculaires flanquent bien à la verité les Faces obliquement; mais qu'ils ne découvrent pas assez le Fossé, ni le dessus des Contrescarpes, & c'est à quoi doit servir un Flanc quand il est bien construit. De plus, je leur répondrois, que ces Flancs perpendiculaires étant trop petits pour donner une bonne Défense, & que les miens étant plus grands que ceux-là, quoique construits sur de mêmes côtez de Polygone, & sur les mêmes Demi-gorges; ils leur doivent donc être préferables, joint que sans rien ôter de la capacité des Bastions, les Faces des miens en deviennent plus petites que celle de tous les autres Auteurs, & c'est un grand avantage: car leurs Faces étant plus grandes que les miennes, donnent plus de moyen à l'Assiegeant d'y faire de grandes bréches. L'on sçait combien ces grandes bréches donnent de difficultez aux Assiegez, sur tout lorsqu'ils sont en trop petit nombre pour pouvoir empêcher que l'Assiegeant ne s'y loge.

S'ils m'objectoient, pourquoi donc je n'ay pas suivi la construction des Flancs du Comte de Pagan, puisque les plus obliques sont les meilleurs; je leur dirois, que comme en toutes choses il y a une certaine mesure à garder, aussi je n'ay pas voulu suivre ceux de ce Comte, qui outre leur grande dépense pour leur construction, sont à ce qu'on dit trop exposez aux Batteries des Assiegeans, ainsi qu'on le peut remarquer dans le présent Exemple, où la Batterie A. peut battre en même temps les deux Flancs B. & C. d'une même Tenaille de Place; ce qui ne se peut faire si avantageusement de la même Batterie aux Places qui n'ont pas leurs Flancs si découverts, comme sont ceux que je propose marquez E. F. au respect de la Batterie G. dont les boulets ne font que blanchir ou s'ensevelir dans les Parapets de ces mêmes Flancs, à cause qu'ils ne les frappent qu'en écharpe ou obliquement.

Mais aussi je n'ay pû m'accommoder de ceux de Marollois, de Dogen, de De-Ville, & des autres; parce qu'ils ne découvrent pas assez les bréches des Bastions, & ne défendent pas assez le Fossé, ni les Contrescarpes. Ainsi gardant le milieu des deux parties, je joüis de leurs avantages sans être sujet à leurs imperfections.

FIGURE IV.



De la longueur des Courtines des Places de l'Auteur.

C'EST une chose toute decidée en matiere de Fortification, qu'un lieu est d'autant mieux fortifié, qu'il a plus de Défense, & que celui qui est flanqué de deux côtez, est toûjours préferable à celui qui ne l'est que d'un.

De-là on peut facilement conjecturer, que la Courtine qui est toûjours sous la Défense des deux Flancs, qu'elle a à ses extremitez, est plus assurée, que la Face du Bastion, qui n'est flanquée que du seul Flanc qui la regarde.

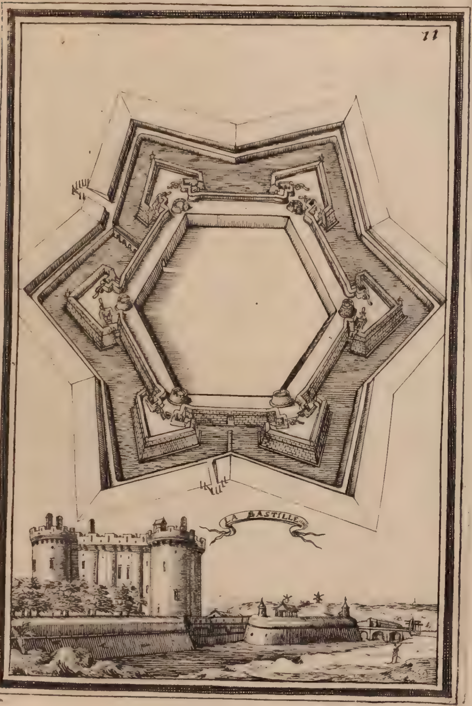
Ce qui fait qu'il faut préferer, sur un même côté du Polygone, les longues Courtines aux Faces qui sont & trop petites, & trop grandes; parce qu'aux petites Courtines les Bastions étant trop proches, ils se privent par leur propre hauteur de la défense raisonnable; & qu'entre deux Bastions trop proches un homme est à couvert par leur propre élevation. Outre que ces Bastions-là sont si grands, que le Fossé, qu'on fait devant une petite Courtine, ne fournit pas assez de terres pour les remplir, quelque profondeur qu'on lui donne.

De plus, les Faces de ces Bastions deviennent par ce moyen trop grandes, & leurs Flancs tellement petits, qu'on n'y sçauroit loger un nombre raisonnable de Mousquetaires pour la défense de la Place.

Ce n'est pas aussi qu'il faille faire les Courtines excessivement longues, quoiqu'elles soient la partie la plus forte de la Place; parce qu'en faisant les Courtines fort longues, elles rendent les Bastions qui sont à leurs extremitez, trop petits : car qui prolonge l'un, diminuë l'autre, & outre que ces petits Bastions sont incapables de recevoir les terres qu'on tirera du Fossé, pour petits qu'ils puissent être, c'est qu'ils n'ont pas assez de capacité pour faire des Cazemates dans leurs Flancs, ni des retranchemens sur leur Terre-plain.

Ainsi pour déterminer la juste longueur de ces Courtines, il faut qu'elles soient au côté de leur Polygone, comme trois sont à cinq.

FIGURE V.



Objections contre les Courtines.

I. TOUS les Ingenieurs conviennent, qu'il ne faut pas construire les Courtines en rond, comme est la marquée A B. ni en Angle saillant, comme est celle de C D E. à cause que les unes & les autres empêchent, que les Flancs ne découvrent toute l'étenduë de la Courtine, & une bonne partie du Flanc opposé l'un à l'autre.

II. Quelques-uns disent, qu'il seroit plus avantageux de les faire toutes en Angles rentrans, comme on les voit en FGH. IKL. &c. que de les construire en ligne droite, comme est celle de M N.

III. Ils disent que leur sentiment est fondé sur les Maximes des plus habiles Ingenieurs, qui soutiennent qu'une Place est d'autant plus forte, qu'elle est mieux flanquée; c'est-à-dire, que ses parties sont vûës par de plus grands côtez, ce qui arriveroit plûtôt aux Tenailles des Places, qui auroient des Courtines en Angles rentrans, qu'à celles qui les ont en ligne droite, comme sont celles que l'on construit tous les jours.

IV. Ils ajoutent que par le moyen des Angles rentrans des Courtines, le Fossé, qui est devant, en est de beaucoup plus large, & fournit de la terre en abondance pour l'élevation des Remparts, des Cavaliers, & des Retranchemens necessaires pour la défence de la Place, outre qu'il donne de l'espace aux Assiegez pour combattre à couvert sous la défense de leurs Murailles.

FIGURE VI.

Réponses aux Objections contre les Courtines.

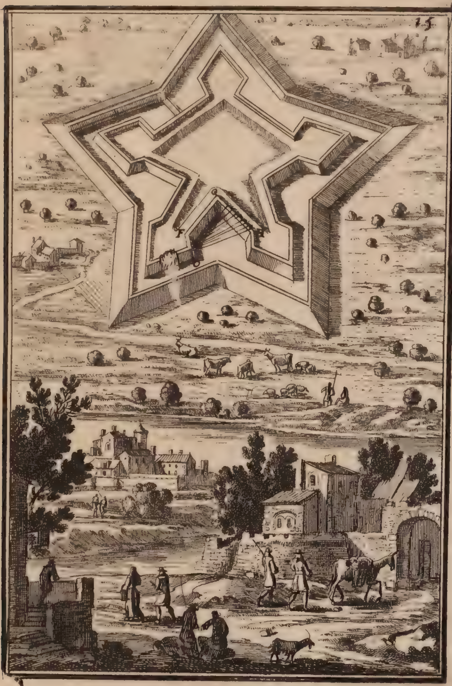
I. ON répond à ces Objections, qu'il est vrai que l'étenduë de la Courtine, qui forme un Angle rentrant, comme celle qui est marquée F G H. est plus longue qu'en ligne droite.

II. Mais il ne s'ensuit pas pour cela, que les coups qui partent d'un de ces côtez, comme G H. défendent mieux le pied de la Bréche, que si la Courtine étoit en ligne droite, principalement aux Places où il n'y a point de second Flanc ; car l'Angle de l'Epaule O. du Bastion attaqué arréte les coups qui viennent du côté G H.

III. Quant à la largeur du Fossé de devant la Courtine, dont ils se font une si grande affaire, il n'est toûjours que trop large selon les regles ordinaires, sans que pour l'augmenter il soit besoin de consumer à plaisir les Finances du Prince, & de ruiner une Ville par la démolition de ses maisons, pour faire place à la pointe de l'Angle rentrant F G H. qui n'apporte pas de plus grands avantages, que si la Courtine étoit en ligne droite.

IV. De dire que l'espace qui sera dans l'Angle rentrant du Fossé sera commode & favorable aux Assiegez pour s'y retrancher, ce n'est guere là le lieu où il faut songer à ces sortes de précautions, puisque les Attaques se font d'ordinaire aux Faces des Bastions, comme aux parties les plus foibles de toute l'Enceinte de la Ville.

FIGURE VII.



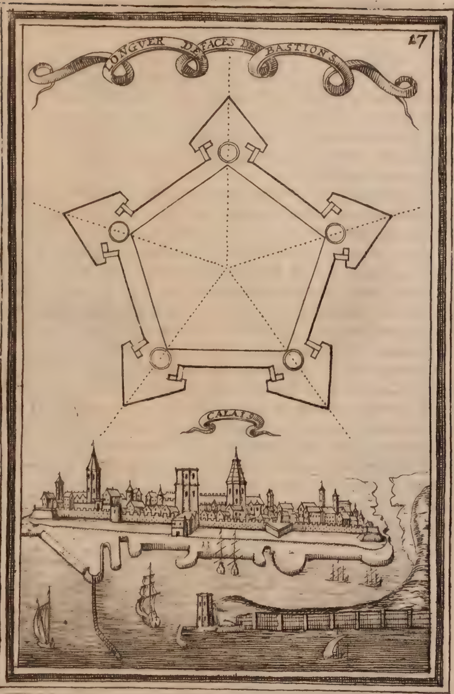
De la longueur des Faces des Bastions de l'Auteur.

LA Face d'un Bastion n'étant défenduë que d'un seul côté, & par cette raison étant la partie la plus foible de la Place, le moins de longueur qu'on lui peut donner est toûjours le meilleur, pourvû qu'en la faisant courte, on ne diminuë ni l'ouverture des Gorges, ni la longueur des Flancs, & que l'on conserve du Terrain pour construire des Cazemates dans ces Flancs, & un Cavalier dans chaque Gorge, & même qu'on puisse ménager dans la Capacité du Bastion des Retranchemens qui retardent souvent la prise des Places.

Tous les Intelligens dans le Métier demeurent d'accord, que les Faces les plus petites sont les meilleures, & que si l'Enceinte d'une Place pouvoit être fortifiée seulement de Flancs & de Courtines, on rejetteroit les Faces, comme étant la partie qui défend le moins les autres, & qui est le moins défenduë; mais puisque c'est une necessité d'en avoir, on les tiendra les plus petites qu'on pourra, en sorte pourtant que la Demi-gorge de leurs Bastions ait toûjours la cinquiéme partie du côté du Polygone, & que les Flancs soient construits sur un Angle de 98. degrez, comme nous avons dit dans le troisiéme Chapitre de nôtre premier Volume.

FIGURE VIII.

FIGURE VIII.



Des Angles flanquez, ou des pointes des Bastions de l'Auteur.

LA plûpart des Ingenieurs sont en perpetuelle contestation, touchant la pointe ou l'Angle flanqué de leurs Bastions. Les uns les veulent toûjours droits,comme ceux qui sont marquez 4. les autres ne les souhaitent ainsi, que jusqu'à une certaine Figure : & enfin quelques autres préferent les Angles aigus 2. aux obtus 3. ou les Angles obtus aux aigus.

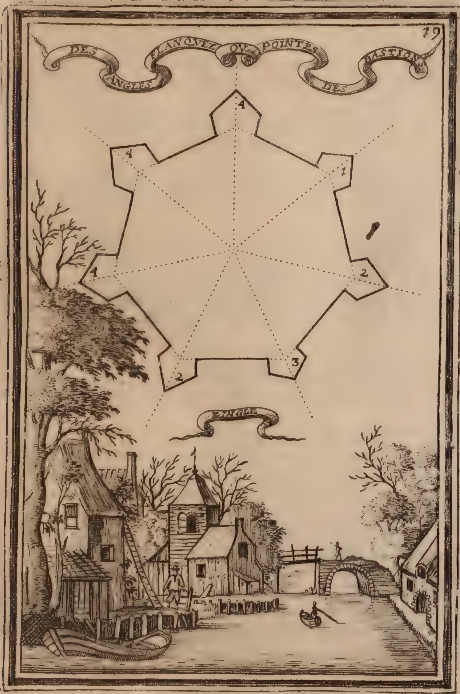
Pour moi qui ne trouve aucune vertu dans l'Angle droit qui le rende préferable aux Angles aigus, ou aux obtus, ni l'un de ces derniers préferable à l'autre, je ne m'attache point aussi à l'ouverture de ces Angles; mais bien à la grandeur des Flancs de leurs Bastions, que je tâche à faire les plus grands qu'il m'est possible.

Ce n'est pas que je n'évite, autant que faire se peut, l'Angle aigu pour la pointe d'un bon Bastion, cét Angle étant de sa nature celui de tous les autres qui resiste le moins aux injures du temps, à la violence des Batteries, & aux efforts des Mines.

Je rejette aussi les Angles qui sont trop obtus, puisqu'en diminuant la Capitale d'un Bastion, ils le rendent moins capable de souffrir des Retranchemens raisonnables, & de recevoir les Terres du Fossé, outre qu'on n'y sçauroit faire que des Flancs fort petits.

Mais pour faire cét Angle flanqué d'une ouverture qui lui donne assez de solidité pour resister aux efforts des Batteries, & à l'injure du temps, je le tiens recevable depuis 70. jusqu'à 140. degrez, selon la nature particuliere de chaque Polygone, se reglant sur les preceptes que j'en ay donnez.

FIGURE IX.


19
DES ANGLES FLANCQVEZ OV POINTES DES BASTIONS
4
4
1
4
2
2
3
ANGLE

Explication des principales parties des Cazemates de l'Auteur.

AVANT que de donner la Construction de mes Cazemates, j'expliquerai dans cette page, & en détail, toutes les parties dont elles sont composées.

A. est l'Escalier pour descendre du Rempart dans la premiere Cazemate, ou Place-basse. C'est celle que j'appelle *la grande Cazemate.*

B. est la grande Cazemate, vûë en partie des Assiegeans, quand ils sont logez sur les Glacis & sur les Chemins-couverts, qui lui sont opposez.

C. est le Parapet de cette Cazemate, servant à couvrir les Canons & les Canonniers de la vûë des Contrebatteries des Assiegeans, quand ils les ont élevées ou enterrées dans les Contrescarpes.

D. est la partie de la grande Cazemate enfoncée, & toûjours couverte de l'Orillon, & même de l'Angle flanqué du Bastion opposé.

E. est son Parapet.

F. est le Magazin des Poudres, des Boulets, & d'autres Munitions de la Cazemate, il doit être couvert & creusé dans la solidité du Bastion.

G. est l'Escalier de la seconde Cazemate.

H. est la seconde Cazemate, enfoncée ou cachée, elle a plus de deux tiers hors de la vûë des Ennemis, quand même ils sont logez sur les Contrescarpes. On donne d'ordinaire à cette Cazemate le nom de Place-haute.

I. est le Parapet de cette Cazemate.

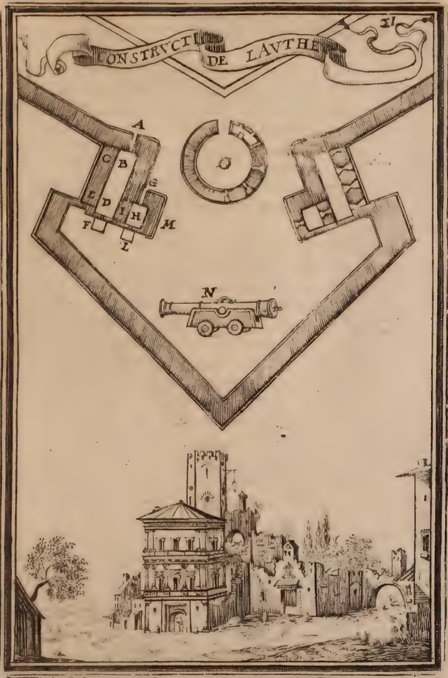
L. est son Magazin, fait comme le premier.

M. est la troisiéme Cazemate ou Place-haute au niveau du Terre-plain du Bastion. On y peut loger toutes sortes d'Artillerie, tant pour tirer en barbe, c'est-à-dire, par dessus le Parapet, que pour tirer par dedans les Embrazures qui sont taillées dans l'épaisseur de ce Parapet.

N. est une piéce de Canon montée sur son Affut, propre à servir dans une Cazemate.

O. est le Plan d'un Cavalier, avec son Magazin.

FIGURE X.



Construction des Cazemates de l'Auteur.

SANS m'embarasser dans la vaine dispute de ceux, qui veulent que le nom de Cazemate derive des mots Espagnols, *Casa & matta,* comme qui diroit, *Casa par onde se matta*, qui signifie, Maison meurtriere; je donne ici la Construction des miennes.

Supposant qu'on ait tracé les Bastions en lignes blanches, qu'on ait fait l'Echelle de la longueur d'un des côtez du Polygone, & qu'elle soit divisée en autant de parties égales qu'il contient de toises, comme il a été amplement expliqué dans le commencement de ce livre.

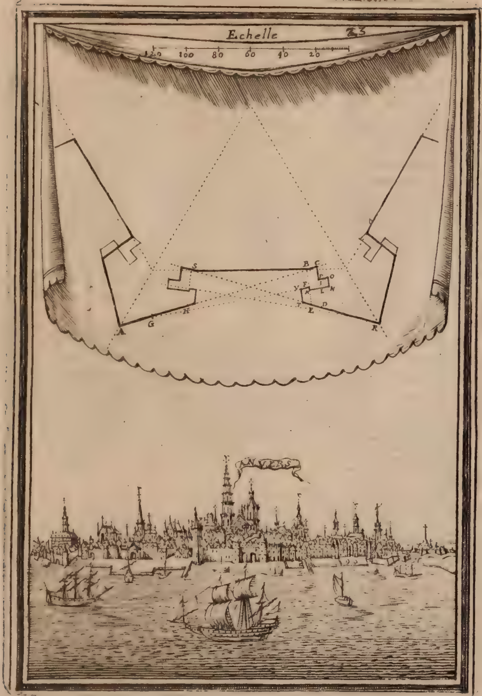
On prolonge dans le Bastion la Défense A B. de *6.* à *7.* toises tout au plus, de B. en C. Du point C. on tire C D. parallele au Flanc B E. puis l'on divise le Flanc B E. en deux parties égales, au point F. pour tirer du point G. qui est le milieu de la Face opposée A H. la ligne G F. en dedans le Bastion, remarquant où elle coupe C D. comme en I. afin de porter une toise de I. en L. En suite on tire la ligne M L N. parallele à F I. que l'on termine de M. en N. de onze toises. On fait aprés N O. parallele au Flanc B E. que l'on termine de N. en O. de quatre toises. Enfin on fait O P. parallele à F I. & ainsi tout le vuide B M N O P C. est l'étenduë des Cazemates, tant de la grande, que de la retirée.

Pour l'Orillon, on met sur la ligne de Défense R S. six toises de E. en T. & sur F G. aussi six toises de F. en V. de sorte qu'unissant V T. l'on a toute l'Epaule ou l'Orillon F V T E. que l'on fait solide.

Pour le Parapet de la premiere Cazemate, on lui donne en dedans une toise de hauteur, sur trois à quatre d'épaisseur, avec huit Embrazures, pour y loger autant de piéces de Canon, remarquant que les Parapets des Cazemates, & sur tout celui qui est proche de l'Orillon, & qui est toûjours caché aux Assiegeans, ne demandent point une hauteur & une épaisseur si précise.

On remarquera de plus, que la premiere Cazemate a six ou sept pieds de hauteur au dessus du fonds du Fossé.

FIGURE XI.



Des Canons, des Affuts, & des Cartouches des Cazemates de l'Auteur.

SI l'Artillerie que l'on met dans les Cazemates étoit toûjours chargée de Bales de leur Calibre, il n'y a point de difficulté que la dépense de leurs coups seroit excessive pour le peu d'execution que feroient leurs Boulets : Mais mon intention est de les charger le plus souvent de Cartouches marquées A. qui sont de certains Cartons, tournez en forme Cilindrique, comme les Etuis de nos Manchons, remplis de Bales de Mousquets, de Pistolets, d'Anneaux, de Chaînes de fer, & d'autres menuës Ferrailles, fort propres à incommoder l'Assaillant dans les Bréches, & au passage du Fossé, principalement quand dans ces Cartouches il s'y rencontre des Bales de trois ou quatre livres, cela sert merveilleusement à briser & rompre toutes sortes de Mantelets, de Galleries, de Traverses, & d'autres Epaulemens.

Pour les Affuts des Canons, je les faits comme ceux qui sont marquez B. c'est-à-dire, comme ceux qui se trouvent sur les Vaisseaux. Ainsi dans mes Cazemates ils seront fort avantageux pour leur petitesse; car ils ne surpassent pas en longueur la Culasse de leurs Canons. Ces Canons n'étans que d'ordinaire de vingt-quatre livres de Bales, par ce moyen leur Recul n'oblige point à faire de si profondes Cazemates, que s'ils étoient montez sur de plus longs Affuts.

Pour le nombre des Canons, l'on sçaura que l'on en peut aisément mettre autant dans une Cazemate qu'elle a de toises de front. Ainsi ma grande Cazemate qui a douze toises de front, peut aisément avoir douze piéces, pourvû que ces piéces soient montées sur des Affuts, ainsi que je viens de dire. Les Cazemates enfoncées, qui ont quatre toises de front, auront quatre Canons.

Mais parce que le nombre des Canons, qu'il faudroit à tant de Cazemates, pourroit sembler excessif à ceux qui ont peu d'experience, ils sçauront, que comme on ne fait jamais que deux attaques à une Place, ou trois au plus : aussi suffit-il de garnir seulement d'Artillerie, les Flancs & les Cavaliers opposez aux Faces que l'on attaque; ce que nous avons déja dit ailleurs.

FIGURE XII.

De l'usage de l'Artillerie des Cazemates de l'Auteur.

COMME je parlerai souvent de l'avantage de mes Canons cachez, pour la défense des Bréches, il me semble qu'il est bon de parler de l'usage de leurs Canons.

Je dirai donc, que le premier effort que font d'ordinaire les Assiegeans, aprés s'être rendu maître des Contrescarpes d'une Place, c'est de tâcher à franchir son Fossé, soit en y creusant des traverses, quand il est sec, ou quand il est plein d'eau, en l'épuisant, soit en le comblant devant la partie de la Face où l'on veut attacher le Mineur.

Pour en mieux venir à bout, ils ont accoûtumé de faire des Batteries dans la Contrescarpe, ou même de les élever dessus, pour ruiner les Défenses du Flanc qui pourroient traverser le progrés de leurs attaques. D'où vient qu'il est comme impossible de leur empécher d'attacher le Mineur à la Face du Bastion.

La Bréche étant donc faite, & les Défenses du Flanc opposé rompuës, comme il arrive à tous les Bastions qui n'ont point de Canons cachez, comme les miens, les Assiegeans, aprés avoir reconnu la montée de la Bréche, font d'ordinaire avancer un Lieutenant, ou un Capitaine, avec quelque Sergent, accompagné de cinquante ou soixante Soldats, dont la moitié sont armez d'Armes courtes, & l'autre garnis de Pics, de Péles, & d'autres Instrumens propres à faire leur logement.

C'est justement ici & contre ces premiers, que l'on se doit servir de la premiere Batterie des Canons cachez, que l'on aura chargez de Cartouches, commençant à tirer par la piéce qui est du côté de l'Orillon, & si elle n'a point renversé ceux qui s'étoient engagez dans la Bréche, qui ne peuvent même s'y tenir couchez sur le ventre, sans étre vûs de revers, on tirera la seconde & troisiéme piéce; & comme c'est la coûtume que les Assiegeans ne se rebutent pas aisément dans leur premiere perte, on suivra le même ordre dans la seconde Batterie, se ressouvenant qu'il faut recharger les piéces d'en bas, tandis que celles de la troisiéme Batterie font leur effet, continuant toûjours le même jeu, jusqu'à ce que l'Assiegeant ait été contraint de se retirer, comme cela ne manquera pas.

FIGVRE XIII.

Remarques ſur les Cazemates de l'Auteur.

NON ſeulement les Auteurs qui ont écrit de la Fortification, mais auſſi les Ingenieurs qui ont ſervi, & generalement tous ceux qui ont mélé la pratique des Sieges à la Theorie de cette Science, ont été d'avis, qu'on pratiquât proche du Flanc, ou dans les Flancs méme, un endroit particulier, qui ſervît à loger quelque piéce de Canon pour nettoyer le Foſſé, & commander dans les Bréches. Il n'y en a point qui ayent mieux reüſſi dans un deſſein ſi important, que ceux qui ont fait des Cazemates, ou Places-baſſes dans leurs Flancs.

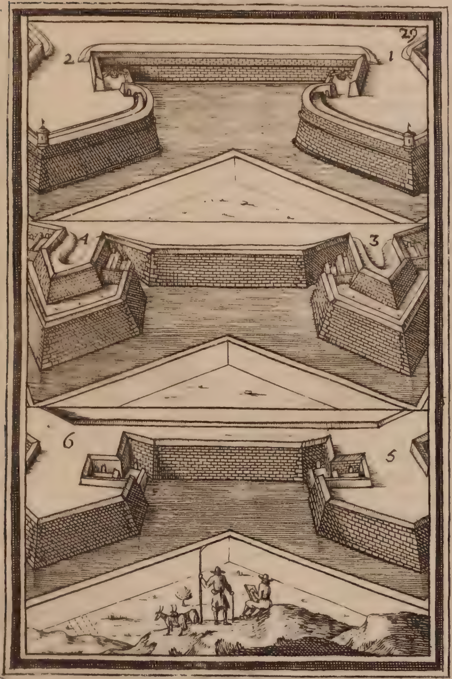
Mais parce que le recul des longs Affuts de leurs Canons les obligeoit à tenir leurs Cazemates trop enfoncées, il arrivoit que les Gorges de leurs Baſtions devenoient trop petites, & qu'elles ne fourniſſoient pas aſſez de Terrain pour s'y retrancher & défendre avec avantage ; comme il paroît dans les Baſtions marquez 1. & 2.

C'eſt auſſi ce qui donna lieu à d'autres Perſonnages plus experimentez dans le métier de la Guerre, de corriger les défauts de ces petites Gorges, en leur donnant beaucoup plus de largeur. Et comme ils eurent reconnu le grand avantage des Cazemates, ils les multiplierent, en les élevant comme par étages, juſqu'à la hauteur des Baſtions ; ainſi qu'il paroît aux Baſtions 3. & 4.

C'étoient ſans difficulté les plus parfaites, ſi leur Artillerie eut été hors de la vûë des Batteries de l'Aſſiegeant : mais outre qu'elle étoit trop expoſée, il y avoit encore ce defaut dans leurs Baſtions, qu'ils les faiſoient vuides, & par conſequent incapables de retranchement.

Quant à moi, pour ne pas tomber dans les defauts des uns ni des autres, je ne mets point la principale défenſe des Faces & des Bréches des Baſtions, dans l'Artillerie des Cazemates élevées proche les Angles du Flanc ; car ces ſortes de Cazemates ſont trop ſujettes à être ruinées par le Canon de l'Aſſiegeant, ſoit qu'il dreſſe ſes Batteries ſur le niveau de la campagne, ſoit qu'il les enterre dans les Contreſcarpes oppoſées. Mais je fais force ſeulement ſur les Canons logez dans mes Cazemates, retirées & cachées, comme elles paroiſſent aux Baſtions 5. & 6. Parce que de la maniere qu'elles ſont couvertes, tant par leur Orillon, que par l'Angle flanqué des Baſtions oppoſez, elles ne peuvent être en aucune façon ruinées des

FIGURE XIV.



Contre-batteries de l'Ennemi, soit qu'il les éleve sur des Cavaliers, soit qu'il les enterre dans la Contrescarpe, ou dans les Chemins-couverts, ou qu'il en fasse sur le Rez-de-Chaussée, comme je le vais prouver.

Les Gorges de mes Bastions à Cazemates étant plus amples dans leur solidité, que ne sont celles des Ingenieurs, qui font leurs Bastions pleins, & ayant moins de largeur ou d'enfoncement, que celle des Ingenieurs, qui font leurs Bastions vuides, cela me donne trois avantages. Premierement, j'ay toute la liberté necessaire pour faire des Cazemates dans mes Flancs, j'ay beaucoup de Terrain pour me pouvoir retrancher dans leur Terre-plain, & il m'en reste encore assez pour élever un bon Cavalier dans leurs Gorges, ce que les petites Gorges des Bastions pleins, ni les grandes Gorges des Bastions vuides ne sçauroient permettre, faute de lieu dans les Bastions pleins, & faute de terres dans les vuides. Tout cela rend sans difficulté mes Bastions plus parfaits que tous les autres en general, dont les Auteurs nous ont parlé; comme l'on le pourra aisément remarquer dans la comparaison que j'en ferai avec les leurs dans les pages suivantes.

Mais avant que de passer à la construction de mes Cazemates, j'avancerai ici une question, qui est souvent agitée parmi les nouveaux Ingenieurs, & parmi ceux qui n'ont vû aucun Siege.

Ils demandent donc, de quels avantages un Flanc doit être accompagné pour faire un plus grand feu, & s'il vaut mieux élever des Fausse-brayes au pied des Flancs, ou faire un second Flanc aux extremitez de la Courtine, ou bien enfin de construire des Cazemates dans les Flancs pour empêcher aux Assiegeans le passage du Fossé, & leur contester l'attaque des Faces, & leur logement sur les ruines des Bréches?

Je répondrai à cette question, en faisant voir l'opinion de tous les Auteurs, qui sont receus pour avoir établi les Maximes de cette Science, & de ceux aussi qui ont effectivement servi dans les Armées, soit à l'attaque des Places, soit à la Défense des Villes.

Je dirai donc, qu'il n'y en a pas un qui n'admette l'usage du Canon, & qui ne le tienne absolument necessaire pour la défense des Fossez, la conservation des Faces, & le flanquement des Bréches; d'où je conclurai, qu'il sera incomparablement mieux logé dans des Cazemates, que dans les Fausse-brayes: Car pour ce qui regarde les seconds Flancs, ils donnent si peu de défense, qu'ils ne meritent pas qu'on y fasse ici de reflexion, pour les raisons que j'en donne dans la page qui en traite.

Pour tenir parole de ce que j'ay avancé dans la page précedente, je commencerai par les deux ERRARDS, qui ont été les premiers qui ont mis en Regles la Science des Fortifications. L'on pourra aisément remarquer dans leurs écrits, qu'ils ont fait des Cazemates aux Flancs de leurs Places, ainsi qu'il se peut lire dans le second livre de leurs Fortifications, chap. III. où ils disent : *La capacité du logis derriere le Flanc pour loger les pièces (qu'on appelle Cazemates) me semble suffisante en l'Exagone de cinq toises de large, à prendre à la ligne de la Courtine, & de cinq de longueur, pour loger les deux pièces d'Artillerie, &c.*

MAROLLOIS, qui admet des Fausse-brayes, souhaite des Cazemates, comme l'on le peut remarquer à la fin de son livre des Fortifications, où expliquant ses Figures 169. & 170. il dit : *Je les estimerois beaucoup*, (parlant des Cazemates) *au cas qu'on les pût bâtir de telle sorte, qu'elles ne pussent être embouchées, ni démonter les pièces d'icelles.*

Le souhait de cét Auteur est presentement acccompli dans les miennes, puisque leurs Canons sont hors la vûë des Assiegeans.

STEVIN, qui ne veut ni Fausse-braye, ni seconds Flancs, écrit dans le Chapitre II. de son Livre des Fortifications, parlant des mesures des Places-basses, ou Cazemates : *La longueur de la Place inferieure qui est l'ouverture entre le Merlon de la Place inferieure, & le Merlon de la moyenne Place, de 30. pieds, &c.*

DOGEN dans le Chapitre VII. de son premier Livre de la Fortification Reguliere, parlant de la ligne de Défense & du Flanc, dit : *Et c'est principalement de ces Flancs, que la grosse Artillerie pointée à propos, & favorisée d'une distance juste & raisonnable, produira de notables effets, & que par l'effort de ses boulets, ou même chargée des bales de Mousquet, elle renversera & bouleversera comme un foudre les plus importans Travaux de l'Ennemi, qui se presenteront au dedans de leur portée, à la ruine de l'Assaillant, quelque vaillant & courageux qu'il soit, &c.*

Sur ce que je viens de rapporter de DOGEN, on lui pourroit demander, en quel endroit du Flanc simple ou de la Fausse-braye il pretend conserver long-temps une Artillerie foudroyante, comme celle qu'il descrit, sans que les Contre-batteries de l'Ennemi la lui démontent, à moins que de s'imaginer, que l'Assiegeant ait entrepris son Siege sans Canon. Or comme il est certain que cette grosse Artillerie, qu'il veut être pointée fort à-propos, ne sçauroit être logée en seureté, que dans une bonne Cazemate : on pourroit facilement

inferer de son discours, qu'il approuveroit pour le moins autant les Cazemates, que les Fausse-brayes : Mais je negligerai les raisonnemens d'un Auteur, qui par son aveu propre n'étoit appuyé d'aucune experience ni pratique de guerre, ainsi que lui-meme le confesse, dans le Chapitre XII. de son premier Livre, où il dit : *Pour moi qui n'ay jamais suivi le Métier de la Guerre, je m'en rapporte à ce qu'on en dit : Et c'est à vous, Messieurs,* (parlant aux Ingenieurs) *de vuider ce differend ; à vous, dis-je, que la faveur & le bonheur des Armes a placez en un rang si honorable, qui avez souvent perdu du sang en l'exercice de vos penibles charges, & qui avez essuyé tant de Mousquetades, &c.*

Pierre Sardy dans sa Couronne Imperiale, Traité second, Figure 3 page 14. de la Pratique, dit : *Dipoi lontana da questa cinquanta piedi ne tirerete un' altra parallela, pure a beneplacito con il lapis, che significa la larghezza della piazza bassa del Fianco :* Comme cét Auteur n'admet point de Fausse-brayes, on void évidemment que tous les Flancs de ces Places sont garnies de Cazemates.

De-Ville dans son Livre I. Partie I. de la Fortification Reguliere Chap. XXV. des Cazemates ou Places-basses, dit : *C'est pourquoi on a laissé ces voutes, & on fait les Places-basses découvertes : Et pour avoir deux Places, on fait la premiere plus basse, un peu par dessus le niveau de la campagne ; de façon que les coups tirez delà, passent par dessus les Parapets des Fausse-brayes, s'il y en a, &c.* L'on peut voir par les paroles de cét Auteur, qu'il est plus pour les Cazemates que pour les Fausse-brayes, comme il est facile de le remarquer dans les trois Chapitres qu'il donne dans son Livre, pour expliquer en détail toutes les parties de ce qui appartient à l'usage des Cazemates.

Le Comte de Pagan, qui est le plus recent de nos Auteurs, est aussi celui qui a eu plus d'experience dans le Métier de la Guerre. Cent Personnes illustres, qui vivent encore, sont des témoins irreprochables, comme il a été glorieusement dans le service, & qu'aprés vingt Campagnes, il perdit un œil d'une Mousquetade au premier Siege d'Arras. Cét accident, tout funeste qu'il étoit, fut profitable à la Posterité ; car ayant reduit ce grand Homme à une retraite pacifique, la perte de sa vûë lui donna ces lumieres admirables pour les Mathematiques, dont j'ay eu le bonheur de me prévaloir dans ses conversations.

Lui-même, pour autoriser ses Maximes, a été obligé de le dire dans

dans la Préface de son Livre des Fortifications ; & au Chapitre IV. qui traite des Flancs & des Cazemates. Aprés avoir dit en ce lieu-là, que les premiers Ingenieurs tiroient les lignes de leurs Flancs perpendiculairement sur les Faces des Bastions, par un dessein de mettre plus à couvert leur Artillerie, ne considerant pas que tout ce qui void est aussi vû de ce qu'il regarde, il ajoûte : *Mais aprés avoir reconnu leur foiblesse en la défense des Places attaquées, soit par ma presence en plus de vingt Sieges, &c.* Ce qui fait voir que ce Comte pouvoit, avec bien plus de justice, parler pertinemment de l'usage des Fausse-brayes & des Cazemates, que ces Messieurs, qui n'ont jamais campé qu'à l'ombre de leurs lampes. C'est ce qui lui fait dire dans le même Chapitre les mots qui suivent : *Aussi me suis-je étonné plusieurs fois, non pas comme les autres, du peu de resistance que font les Places les mieux fortifiées des Païs-bas : mais de la reputation des Hollandois en cét Art, puisque leurs Fortifications ont si peu de défense :* (voulant dire qu'elles manquent de Cazemates) *car dans un si grand nombre de Travaux & de Forteresses, à peine y trouverez-vous des Fossez bien défendus de l'Artillerie, ce qui donnant l'avantage aux Batteries des Assiegeans, les Flancs sont facilement rompus, & la Place bien-tôt perduë.* En suite de ce discours il dit : *Tellement que pour remedier à des inconveniens si dommageables, j'ay trouvé les moyens de loger plus de douze pieces de Canon dans un même Flanc, &c.*

L'on peut conclure de cét Auteur & de tous les précedens ; non seulement qu'ils souhaitent tous de l'Artillerie dans leurs Flancs : mais encore que l'on ne peut mieux la placer que dans des Cazemates, dont les Canons, pour être à couvert, feront bien plus d'effet que l'Artillerie que ceux, qui n'ont aucune experience dans le Métier, veulent placer entre les Fausse-brayes & les Flancs ; comme je le fais voir dans le desavantage des Fausse-brayes, sur la fin de ce Chapitre.

Objections contre l'usage des Cazemates.

AVANT que de rapporter les avantages & les desavantages des Fausse-brayes & des seconds Flancs, je proposerai ici en general les Objections que l'on fait d'ordinaire contre l'usage des Cazemates.

En premier lieu on dit : Qu'on ne peut pas bâtir des Cazemates aux Flancs des Bastions des Villes, si l'Enceinte de leurs Remparts n'est revétuë d'une forte Chemise de pierre ou de brique, ce qui est, disent-ils, d'une tres-grande dépense, & ce qui ne se peut pratiquer à toutes sortes de Places.

Secondement, Qu'en faisant des Cazemates dans les Flancs des Bastions, cela empéche l'usage de la Mousqueterie de leurs Flancs, qui doivent étre destinez à la défense des Fossez, des Faces, & des Bréches.

Troisiémement, Que l'Artillerie des Cazemates, tant de celles qui sont vûës de la campagne, que de celles qui ne le sont pas, y est tres-inutile, principalement si ces Cazemates ont des Places-hautes ; puisqu'une seule décharge de l'Artillerie des Places-basses, par la fumée de leurs amorces, & de celle de leur feu, empéchera que leurs Officiers puissent les recharger, & les pointer aussi promptement qu'il est necessaire, pour faire feu sur des Assaillans vigoureux, qui ne sont qu'un instant à franchir un Fossé.

En quatriéme lieu ils disent, Que le Canon des Places-hautes venant à tirer, le foin ou la paille qu'on met dans le Canon tombant allumée dans les Places-basses, ne manquera pas de mettre le feu aux Munitions & aux Amorces des Canons qui sont déja chargez.

Pour cinquiéme Objection ils avancent, Que les Places-hautes des Cazemates étant trop retirées, découvrent peu la campagne, & occupent la plus grande partie de la Gorge, & méme du Corps du Bastion, ce qui empêche que l'on y puisse faire des Retranchemens, qui ont fort souvent retardé ou empéché la prise de la Ville.

Sixiémement, Qu'il est impossible, avec les Canons des Cazemates, de prendre une mire assûrée pour donner à un certain But, & que la lenteur de leurs coups, toûjours entre-coupez de quelque incident, est d'un effet bien moins considerable avec leurs simples boulets, qu'une grêle des Mousquetades.

En ſeptiéme lieu, Que l'Artillerie des Cazemates peut être aiſément démontée par celle qui eſt dans les Contre-batteries des Aſſiegeans, & que c'eſt faire bien de la dépenſe, pour n'en tirer aucun profit dans le beſoin.

Leur huitiéme Objection eſt ; Que l'Artillerie des Cazemates conſomme trop de Munitions, & demande trop de gens à leur ſervice, pour le peu de profit qu'on en tire dans un Siege.

Dans la neuviéme Objection qu'ils avancent, ils diſent : Qu'il eſt fort difficile, & même comme impoſſible, de trouver en aucun Etat ou Royaume, quel qu'il ſoit, aſſez d'Artillerie pour garnir les Flancs des Baſtions, ſi toutes les Places avoient des Flancs à Cazemates.

Ils diſent en dixiéme lieu, Que les Aſſiegeans par l'effort de leurs Bombes peuvent aiſément demonter & rompre les Roüages & les Affuts des Canons des Cazemates, & en faire écarter ceux qui y ſont deſtinez pour leur ſervice, & qu'ils peuvent de plus mettre le feu aux Poudres & aux autres Munitions, ce qui rendra l'Artillerie inutile.

Leur onziéme Objection eſt, Que ſi les Foſſez des Villes, où l'on fait des Cazemates, ont de l'eau, cette eau venant en Hyver à s'augmenter, ſoit par la continuation des pluyes & des neiges, ſoit par le débordement de quelque Riviere, elle inondera tellement les Cazemates, qu'elles ſeront enfin renduës inutiles.

Ils ajoûtent pour douziéme Objection, Que ſi les Foſſez des Villes ſont ſecs, les Ennemis pourront aiſément ſurprendre les Villes, en entrant par les Embrazures des Merlons de la Cazemate, & ſe rendre maîtres de la Place.

Réponses aux Objections faites contre l'usage des Cazemates.

A L'EGARD de la premiere, je dis, qu'à la verité il seroit à souhaiter pour la solidité & durée des Ouvrages, que *l'Enceinte des Remparts fut revétuë d'une Chemise*; Mais on peut bien construire des Cazemates aux Flancs, sans être obligé de revétir les Courtines, les Faces, ni même toute la longueur des Flancs; il suffira de faire travailler avec soin au nettoyement des Cazemates; & à l'égard de la partie de la Cazemate qui est du côté de l'Orillon, & qui n'est point vûë de l'Artillerie de l'Ennemi, on en fera soûtenir les terres avec de fortes piéces de bois, travaillées en Estançons & Arcsboutans. Et pour l'autre partie de la même Cazemate du côté de la Courtine, on pourroit bien à toute extremité se contenter de donner un grand Talus à ses terres; mais la pierre ou la brique seroient bien rares aux environs d'une Ville, & les Finances du Prince bien épuisées, si on ne trouvoit pas dequoi faire à chaque Cazemate un Pan de Muraille de cinq ou six toises.

De dire en second lieu, que *la Cazemate prive le Flanc de l'usage & du secours du Mousquet*; Cette Objection, qui semble avoir quelque vrai-semblance, n'est neanmoins proposée que par ceux qui n'ont que la Theorie de cette Science; Et en effet, ceux qui ont vû des Cazemates, & consideré la disposition de leur Artillerie, remarquent facilement, que l'Orillon & le derriere des Cazemates peuvent contenir autant de Mousqetaires pour la défense des Fossez, des Faces, & des Contrescarpes, que si le Flanc étoit en ligne droite; car pour la Fumée de l'Artillerie, qui est à découvert dans les Places-basses, c'est si peu de chose, qu'elle n'incommode en rien les Mousquetaires des Flancs & de l'Orillon, comme l'experience le montre.

Pour répondre à leur troisiéme Objection, qui soutient, *Que l'Artillerie des Cazemates, tant de celles qui sont vûës de la campagne, que de celles qui ne le sont pas, y est tres-inutile, principalement si les Cazemates ont des Places-hautes, puisqu'une seule décharge de l'Artillerie des Places-basses, par la fumée de leurs Amorces, & de celle de leur feu, empêchera que leurs Officiers puissent les recharger & les pointer aussi promptement qu'il est necessaire, pour faire feu sur des Assaillans vigoureux, qui ne sont*

qu'un instant à franchir un Fossé : Je leur repliquerai, que la fumée de l'Artillerie des Places-basses est si peu de chose, qu'elle n'incommode aucunement ceux qui sont commandez pour son service, pour peu qu'ils ayent d'experience : Car quoique de loin cette fumée paroisse fort épaisse, neanmoins ceux qui s'y trouvent engagez, à la confusion des Ingenieurs de Cabinet, n'ont aucun sujet de s'en rebuter, à cause que les Cazemates ne sont pas couvertes, & que l'impetuosité du tir du Canon dissipe cette fumée. Pour le reste de l'objection, j'y réponds assez amplement dans la page où je parle de l'usage de l'Artillerie de mes Cazemates.

On répond à leur quatriéme objection, qui dit, *Que le Canon des Places-hautes venant à tirer, le foin ou la paille qu'on met dans le Canon tombant allumée dans les Places-basses, ne manquera pas de mettre le feu aux Munitions & aux Amorces des Canons qui sont déja chargez.* L'experience montre, que le foin ou la paille qui est mis dans la vollée du Canon, est toûjours porté à plus de dix ou douze toises de la Piéce par la violence du tir ; Mais ceux qui sçavent ce que c'est que des Cazemates, n'ignorent pas que les poudres & leurs autres munitions sont cachées dans des Magasins, faits exprés derriere l'Orillon, & que les Amorces des Piéces chargées sont toûjours couvertes d'un petit auvant de bois ou du fer blanc fait en dos d'âne, que l'on met sur la Piéce pour couvrir l'amorce contre la pluye & contre le feu, & que l'on ôte cét auvant quand l'on veut mettre le feu au Canon.

Quant à leur cinquiéme objection, qui avance, *Que les Places-hautes des Cazemates étant trop retirées, découvrent peu la campagne, & occupent la plus grande partie de la Gorge, & même du Corps du Bastion, ce qui empêche que l'on y puisse faire des Retranchemens, qui ont fort souvent retardé ou empêché la prise de la Ville.* On leur répond, que bien loin que ce soit un defaut aux Cazemates, & principalement aux Places-hautes, de ne découvrir pas la campagne, ce leur est au contraire un des plus grands avantages qu'on en puisse esperer, puisqu'elles ne sont faites que pour nettoyer le Fossé, & découvrir le pied & la montée des Bréches. De dire que les Places-hautes empêchent les Retranchemens, cela peut arriver aux Cazemates faites selon les Maximes de quelques Auteurs ; mais à faire les Places-hautes comme je l'enseigne, elles facilitent les Retranchemens, au lieu d'y mettre obstacle, comme on le remarquera dans les pages suivantes, où je traite des Retranchemens pratiquez dans les Bastions selon ma methode.

Pour répondre à leur ſixiéme objection, où ils diſent, *Qu'il eſt impoſſible avec le Canon des Cazemates, de prendre une Mire aſſurée pour donner à un certain But, & que la lenteur de leurs coups, toûjours entrecoupez de quelque incident, fait un effet bien moins conſiderable avec leurs ſimples Boulets, que celui d'une grêle de Mouſquetades.* Je leur repliquerai, qu'apparemment cette objection a quelque choſe de fin; mais en leur diſant, que ce n'eſt point ici un jeu de tirer au Blanc: mais bien de nettoyer tout d'un coup un Foſſé, razer une Face, & flanquer la montée d'une Bréche, ils ſeront forcez d'avouër qu'il n'y a rien de plus ſeur, pour ces importantes executions, qu'un coup de Canon chargé à Cartouche, qui vaut mille fois mieux que leur grêle de Mouſquetades, quand même elle ſeroit reiterée à diverſes fois. En effet, elle n'eſt pas aſſez forte pour rompre les Galleries, les Mantelets, & les autres Epaulemens des Aſſaillans; joint que ces Bales de Mouſquets peuvent par hazard donner toutes en un même endroit, ce que ne peuvent faire celles d'un coup de Canon chargé à Cartouche, puiſqu'il écarte toûjours également par tout, & qu'il n'y a guere d'Epaulemens que les Cartouches ne puiſſent détruire.

Ils diſent en ſeptiéme lieu, que *l'Artillerie des Cazemates peut être aiſément démontée par les Contre-batteries des Aſſiegeans, & que c'eſt faire une grande dépenſe dans leur conſtruction, ſans en pouvoir tirer aucun profit dans le beſoin.* Je ſerois à la verité bien de l'opinion de ceux qui avancent cét Argument, ſi l'Artillerie de mes Cazemates, ſur laquelle je fais force pour la défenſe des Faces & des Bréches de mes Baſtions, pouvoit être embouchée, comme ils diſent; mais étant hors de la Mire des Contre-batteries, comme elle eſt en effet dans ma Conſtruction; cette objection n'a ici aucun lieu.

Leur huitiéme objection ſoûtient, que *l'Artillerie des Cazemates conſomme trop de Munitions, & demande trop de gens à ſon ſervice, pour le peu de profit qu'on en tire dans un Siege, &c.* Mais elle n'eſt fondée que ſur le peu d'experience d'un Gouverneur, qui n'aura pas ſceu faire proviſion des Munitions neceſſaires dans une telle rencontre. Si le Gouverneur eſt homme vigilant, il en doit toûjours avoir la plus grande quantité qu'il lui ſera poſſible; car pour les hommes qui ſont employez au ſervice de l'Artillerie, outre qu'il n'eſt pas beſoin qu'ils ſoient fort experimentez, c'eſt qu'il n'en faut pas pour mes Canons la moitié de ce qu'il en faut pour les autres, puiſque mes Canons n'ont pas l'embaras des

longs Affuts, comme j'ay déja dit, & qu'ils ne laissent pas de faire d'étranges fracas, étant chargez de Cartouches.

Il faut maintenant répondre à leur neuviéme objection, qui dit, *Qu'il est fort difficile, & même comme impossible, de trouver dans un Royaume assez d'Artillerie pour garnir les Flancs des Places à Cazemates.* Cette objection n'est bonne à faire qu'à des gens qui croiroient, que quand on assiege quelque Place, on y fait autant d'Attaques, comme il y a de Faces de Bastions: mais comme ceux qui ont du service, & qui se sont trouvez à des Sieges, sçavent fort bien, qu'aux plus fortes Places on n'y peut faire que deux ou trois veritables Attaques, ils remarqueront aisément qu'il ne faut pas une si grande quantité d'Artillerie qu'ils se l'imaginent, n'étant besoin que de garnir les Flancs qui regardent ces Attaques: car de repliquer que l'Assiegeant changera l'ordre de ses Attaques, pour surprendre & pour tromper les Assiegez; c'est une vision tout-à-fait Pedantesque, puisqu'il est toûjours bien plus facile à ceux d'une Place de conduire l'Artillerie d'une Cazemate à l'autre, qu'à un Assiegeant de faire en un moment deux ou trois mille pas de nouvelle Tranchée pour faire une nouvelle Attaque.

D'ailleurs, puisqu'il est certain que dans un seul Vaisseau du Roi on met bien 80. ou 100. piéces de Canon, qui sont sujettes à se perdre sans resource par la moindre étincelle de feu; pourquoi plaindra-t'on 50. ou 60. Canons pour la défense d'une Ville, d'où dépend le salut d'une Province, & quelquefois de tout un Etat?

Quant à la dixiéme objection, *qui regarde le danger des Bombes, que les Assiegeans jetteroient dans les Cazemates, & qui n'y ruineront pas seulement l'Artillerie; mais chasseront encore ceux qui en ont le soin, & mettront le feu aux Poudres:* Je dirai, qu'il peut bien arriver quelque chose de ce grand fracas aux Cazemates ordinaires, dont le front de dix ou douze toises n'a point de Reduit particulier, qui étant seul garanti de la Bombe, puisse seul aussi remedier au desordre du reste; Mais comme le Reduit caché de ma Cazemate n'a que trois ou quatre toises de front, il est fort difficile, pour ne pas dire impossible, que le hazard y meine une Bombe par la main; que si à toute rigueur cela arrive, l'Affut de mes Canons, pareil à ceux des Canons des Vaisseaux, donnera fort peu de prise à la Bombe, & mes Munitions, cachées dans les Magasins bâtis dans l'épaisseur de la Terrasse du Rempart, ne seront point exposées à ce danger. Et puis la Bombe ne tombera-t'elle pas sur les embarassans roüages de l'Artillerie du Flanc simple? épar-

guera-t'elle les Fausse-brayes? respectera-t'elle les lieux sacrez, & la tête des Generaux, & des Gouverneurs? Et pour cela faut-il abandonner la défense des Places?

Touchant *l'inondation des Cazemates*, dont parle la onziéme objection, c'est un Argument qui n'est bon à faire que pour les Cazemates des Villes, qui seroient situées dans les lieux bas, & environnées de Marais, ou proche de quelque Riviere. A la verité ces débordemens pourroient rendre inutiles les Cazemates de ceux qui n'en veulent qu'une; mais comme j'en fais plusieurs, il n'y a que la premiere qui puisse être incommodée de ces inondations; car pour ma seconde, qui est construite à Rez-de-Chaussée, elle ne peut être inondée, que toute la campagne ne le soit aussi: de maniere que j'ay toûjours dans chaque Flanc deux Cazemates en défense.

La derniere de leurs Objections, & celle qu'ils appuyent le plus, regarde *la facilité de surprendre une Place dont le Fossé seroit sec, parce qu'on y pourroit entrer par les Embrasures.* Il faut avouër que cette objection, qui est proposée comme la pierre d'achoppement des Cazemates, a quelque chose qui sent bien le Cabinet.

En effet, ceux qui se seront rencontrez dans les Villes Frontieres, ou qui auront du service, auront sans doute remarqué, que les Gouverneurs des Places importantes, je dis méme les moins intelligens dans leurs Charges, ont accoûtumé, au plus fort de la paix, de faire poser des Sentinelles aux Angles flanquez, & aux Epaules des Bastions, pour éviter les surprises; outre qu'ils ont soin de faire battre l'Estrade par quelque Peloton de leurs Gardes, pour prendre langue de leurs voisins; Mais pour n'être point sujettes à toutes ces précautions, il faut fermer en temps de paix les Embrazures des Merlons avec de simples Murailles, que l'on mettra bien aisément à bas, quand il en sera besoin.

Pour conclusion, je renvoye les Ingenieurs, qui n'ont campé que sous le toit de leurs chambres, à faire un logement sur la Bréche d'un Bastion, exposé à une bonne Cazemate.

Remarques particulieres ſur l'avantage des Cazemates.

MAIS pour finir la diſſertation des Cazemates, & s'il faut ainſi dire, combler la meſure, & donner double charge, je rapporterai l'Exemple du plus grand Siege dont l'Hiſtoire ait jamais parlé, qui eſt celui de la fameuſe ville de Candie. Elle eſt fortifiée du côté de Terre-ferme de Baſtions à Cazemates; & depuis plus de ſeize ans les Turcs l'ont vainement entrepriſe, par des Attaques Regulieres de ce côté-là. Tous les Dehors de chaque Tenaille de la Place ont été emportez. En ſuite ces mêmes Baſtions ont ſouffert l'effet d'une infinité de Fourneaux, les Aſſiegeans ont fait des Bréches étonnantes à chaque Face: mais il leur a été impoſſible de s'y loger, & l'Artillerie des Cazemates qui battoit dans ces Bréches, a toujours ruiné leurs logemens, & les en a heureuſement chaſſez. La France eſt pleine d'une infinité de braves gens, qui ſont les illuſtres témoins de ce que je dis. Sur tout vers les dernieres années de ce fameux Siege, les deux Baſtions de Bethleem & de Panigra, ſe ſont ſi bien défendus par le feu reciproque de leurs Cazemates, que les Aſſiegeans ont été contraints de les abandonner: Ils tournerent judicieuſement leurs efforts du côté du Demi-baſtion de Saint André, & devers le Poſte de Sabionera, à cauſe que l'un ni l'autre n'avoient point de Cazemates pour les flanquer du côté de la Mer. Toute la terre ſçait que les Turcs ayant conduit & pouſſé leurs Tranchées du côté de Dramata, & de l'Ouvrage Scoſſeſſe, qui eſt figuré par la lettre C. dans le Plan qui ſuit, & qui n'eſt qu'une maniere de Redent ou Flanc ſimple, le Poſte de Saint André, qui y eſt auſſi marqué A. dénué de ce côté-là de la Défenſe d'une Cazemate, fut enfin emporté; & jamais il ne leur a été poſſible de ſe loger ſur la Face de ce Demi-baſtion, qui eſt vûë & enfilée de la Cazemate B. de Panigra, quoiqu'ils ayent fait des Bréches effroyables à cette même Face. Cét Exemple vaut mieux que mille raiſons, & cela eſt tellement vrai, que dans l'Extraordinaire de la Gazette du 26. Septembre 1670. page 919. on remarque, que le Grand Vizir, avant que de s'embarquer pour Conſtantinople, ayant pris garde au defaut de Saint André, y a

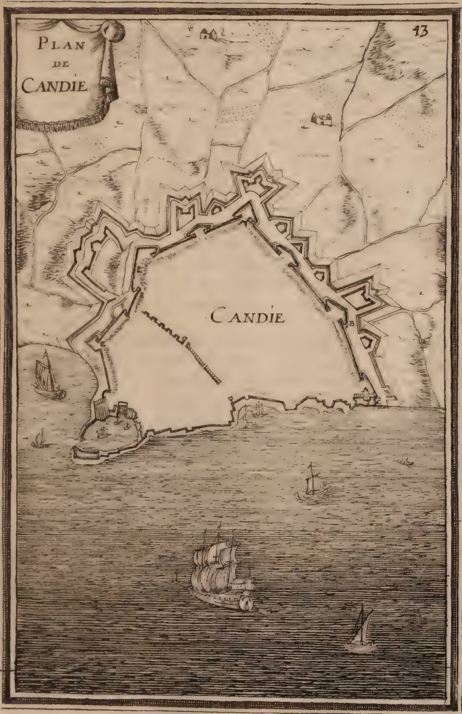
fait faire un Ouvrage qui avance quelques pas dans la Mer ; ce qui justifie qu'il avoit besoin d'être flanqué de ce côté-là.

Ce qu'il y a encore ici de remarquable sur les Cazemates de Candie, c'est, que si ces Cazemates, quoiqu'elles n'ayent pas été construites dans la derniere perfection, comme sont les miennes, n'ont pas laissé de rendre de si grands services, on peut bien plus legitimement esperer, que les Places, qui en auront comme celles que je donne, seront capables de faire une resistance bien plus opiniâtre, puisque je montre dans les Chapitres suivans, que les miennes surpassent en bonté toutes celles que les Ingenieurs ont faites ou dessinées jusqu'à present ; Et ce que j'établis ici sera pleinement justifié, lorsque j'aurai fait voir qu'elles ne peuvent étre vûës ni des Contrebatteries que les Assiegeans éleveront sur des Cavaliers, ni de celles qu'ils enterreront dans les Chemins-couverts, ni enfin de celles qui perceront dans les Contrescarpes.

Enfin, s'il y avoit encore quelque Bizarre qui fut tellement préoccupé pour les simples Flancs, qu'il rejettât l'usage des Cazemates, je lui conseillerois toûjours de préferer ceux de mon premier volume à tous les autres; pour ce que mes Flancs étant faits sur un Angle de 98. degrez, ils sont en état de tenir toûjours plus de Soldats, & de pointer bien mieux l'Artillerie à plomb sur le passage du Fossé; outre que les Embrazures qui se tailleront dans mes Parapets, ne seront pas tant de travers, que celles que 'on feroit dans les Flancs de DOGEN, & des autres.

Que si l'on m'objecte, que ces Flancs n'étant point perpendiculaires sur la Courtine, ils seront aisément découverts des Batteries de l'Assiegeant, & que par consequent eux & leur Artillerie ne subsisteront pas long-temps sur pied; cela pourroit bien arriver si je les ouvrois, comme ceux du Comte de PAGAN : mais les tenant plus serrez que les siens, & moins cachez que ceux des autres. Je les expose si peu au Canon de l'Assiegeant, que sans dire que les Orillons les couvrent, c'est qu'il donne si peu de Mire sur cét Angle, que cela n'est pas sensible en campagne à celui qui attaque, & cela est d'un grand service à l'Assiegé pour la Défense de ses Bréches, de ses Fossez, & du dessus des Contrescarpes.

FIGURE XV.



Noms des Places fortifiées selon la Methode de l'Auteur.

EN 1666. aprés que par Patente du Roi de Portugal je fus receu Ingenieur de ses Camps & Armées, Monsieur le Comte de Schomberg m'envoya, par l'ordre du Roi, fortifier Aronche. Je commençai à tracer le sixiéme d'Avril la Courtine, appellée, *Quortina de Santa Maria d'Elvas*, où je fis les Flancs sur des Angles de 98. degrez, pratiquant les mêmes mesures aux Flancs des Bastions du Château, que je traçai à la moderne, ainsi que l'on peut remarquer dans son Plan, qui est dans le livre de l'Irreguliere de mon premier volume. Je fus employé à le fortifier au retour de la surprise de la Basse-ville d'Albuquerque, où il me souvient que faisant ma fonction d'Ingenieur, comme je marchois à la tête de ceux qui surprirent les premiers Corps-de-garde de l'Ennemi, le Duc de Noirmoutier, aussi brave de sa personne qu'aucun Maître-de-Camp de l'Armée, fut tué d'une Mousquetade à deux pas du lieu où j'étois.

En 1667. aprés avoir élevé deux Batteries, & conduit la Tranchée qui causa la prise du Château de Ferreira, Dom Gonzalo Alvares Correa, Sergent Major du Regiment *de Castello de Vida*, m'ayant demandé à Monsieur le Comte de Schomberg, je fus renvoyé à Ferreira, pour la fortifier à la Moderne, & je commençai le sixiéme d'Octobre à y tracer un Quarré avec quatre Ravelins, ou Demi-lunes, établissant les Flancs de ses Bastions sur des Angles de 98. degrez.

En 1668. le troisiéme Janvier Monsieur le Comte de Schomberg étant à Vimieiro pour se remettre d'une fâcheuse maladie, que les glorieux emplois de sa Charge lui avoient attirée, Denys de Mello de Castro, General de la Cavalerie, & Joan de Sylva de Souza, General de l'Artillerie, se trouvant alors à Extremos, Place-d'Arme de l'Alantejo, comme ils avoient l'œil sur les Fortifications de la Place, ils me firent l'honneur de me choisir à l'exclusion d'un Ingenieur Italien, qui avoit été employé à quelques autres Ouvrages. Je fortifiai par leur ordre le grand Bastion, appellé *Belluardo de Sancta Catharina*, dont j'établi les Flancs sur des Angles de 98 degrez.

CHAPITRE II.

Du Calcul des Places de l'Auteur.

APRES avoir, ce me semble, rapporté, autant qu'il est possible, toutes les objections qu'on peut faire contre l'usage des Cazemates, & y avoir répondu assez amplement, je passerai maintenant au Calcul de mes Places, aprés que j'aurai exposé les Mesures en general & en particulier, dont les Auteurs se servent dans la Consttuction de leur Place avec Calcul ou sans Calcul.

Des Mesures en general & en particulier.

LA Ligne a de longueur l'épaisseur d'un grain d'orge.

Le Poûce de Roi est de douze lignes.

Le Pied de Roi est de douze poûces.

Le Pas commun est de trois pieds de Roi.

Le Pas Geometrique est de cinq pieds de Roi.

La Toise est de six pieds de Roi.

La Verge est de deux toises, principalement celle que l'on nomme Rhynlandique.

La Perche est de trois toises; il y a des Païs où elle est de 20. & de 22. pieds.

Le Stade est de cent vingt cinq pas Geometriques.

Le Mil est de huit stades ou mil pas Geometriques.

La petite Lieuë de France a deux mille pas Geometriques.

La moyenne Lieuë de France ou la commune est de deux mille quatre cents pas Geometriques.

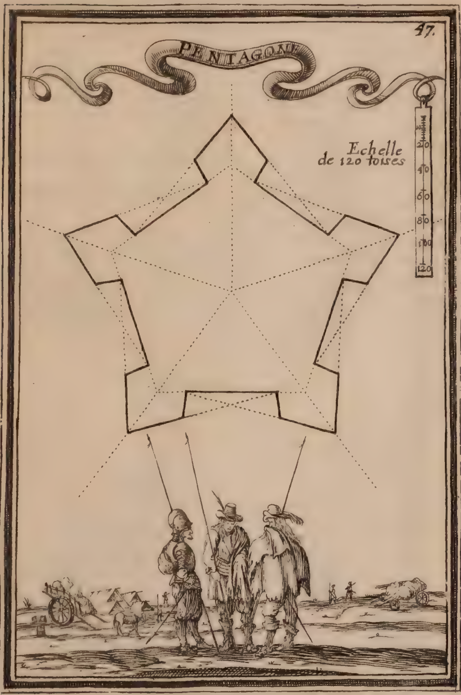
La grande Lieuë de France est de trois mille cinq cents & quelquefois de quatre mille pas Geometriques.

L'Arpent vaut 430. toises en longueur, ou neuf cents toises quarrées, ou cent perches quarrées de celles qui valent trois toises ou dix-huit pieds.

On remarquera, que dans mon premier Livre, où j'ay enseigné la Construction des Places Regulieres sans Cazemates, je me suis contenté de donner 100. ou 110. toises au côté de leur Polygone: Presentement que je vais montrer à faire des Cazemates, j'avertis que je donnerai toûjours 120. toises aux côtez des Polygones, qui est la mesure que les Auteurs donnent d'ordinaire à la longueur de leurs côtez du Polygone.

On remarquera, que tous les Profils des Villes & des Païsages, qui se rencontrent au bas des Planches suivantes, n'y ont été gravez que pour leur embellissement.

FIGURE XVI.



Pour trouver Geometriquement tous les Angles & les Côtez qui servent à la Construction des Figures de l'Auteur.

POUR venir à la connoissance précise des Angles, & de la longueur des lignes de mes Figures par le calcul, je suppose toûjours trois choses.

I. Que l'Angle du Flanc, de quelque Figure reguliere que ce puisse être, soit de 98. degrez.

II. Qu'il y ait proportion du côté du Polygone interieur à la Demi-gorge, comme de cinq à un.

III. Qu'il y ait convenance du même côté du Polygone à la Capitale, comme de 3. à 1. & sur ces fondemens je me servirai d'une même Methode pour l'extraction des Angles, & calcul des Lignes, par le moyen des Longarithmiques ou Sinus naturels. Ce qui se fera avec plus de promptitude & de facilité qu'il ne s'en rencontre dans les autres Methodes.

FIGURE XVII.

FIGURE XVII.

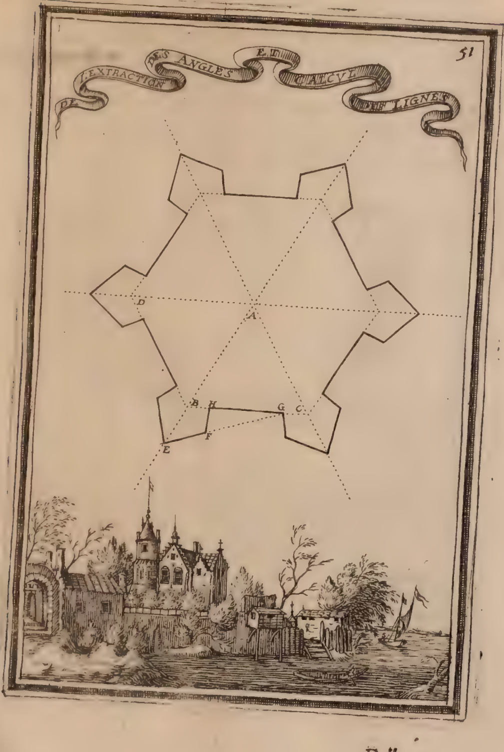
Regles generales de l'Auteur pour l'Extraction des Angles de ses Figures appliquées à l'Exemple d'un Hexagone.

ON a l'Angle du Centre B A C. divisant 360. par le nombre des côtez de la Figure qu'on veut faire.	360 (60 6
On a l'Angle du Polygone D B C. en ôtant l'Angle du Centre de 180. degrez.	180 60 120
On a le Demi-Angle du Polygone A B C. prenant la moitié de l'Angle du Polygone.	60
On a l'Angle de la Capitale & de la Demi-gorge E B G. ôtant le Demi-angle du Polygone de 180. degrez.	180 60 120
Pour connoître le Demi-angle flanqué B E G. & le flanquant interieur B G E.	

On se sert de la Trigonometrie.

Au Triangle Ambligone E B G. ou deux côtez E B. B G. & l'Angle E B G. sont connus.	
On ajoûte le petit côté B E. au grand côté B G. pour avoir la somme des côtez.	B G. 96. toises. B E. 40. toises. 136
On soustrait le petit côté B E. du grand côté B G. pour avoir la difference des côtez.	B G. 96 B E. 40 56
On soustrait l'Angle obtus E B G. de 180. degrez, le reste est la somme des deux Angles aigus, dont on prend la moitié pour la valeur, approchante de chaque Angle aigu. Et pour les avoir juste, on fait ce qui va suivre.	180 120 60 30

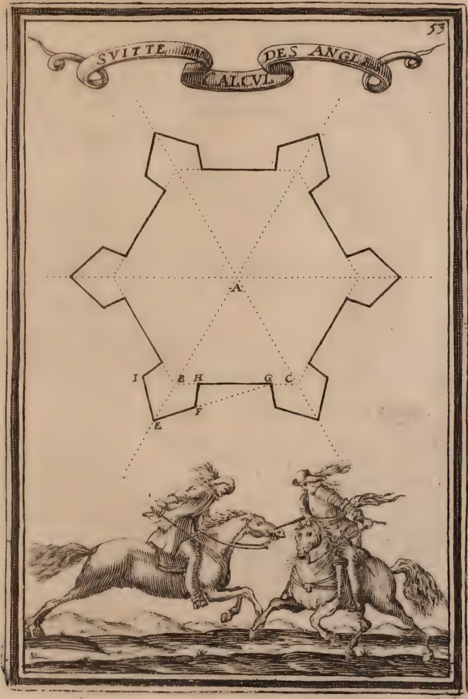
FIGURE XVIII.



Suite du Calcul des Angles pour la Construction des Places de l'Auteur.

ON ajoûte la Tangente Logarithmique de cette valeur approchante de chaque Angle aigu, au nombre Logarithmique de la difference des côtez, & du provenu.	976143 174818 1150961.
On ôte le nombre Logarithmique de la somme des côtez, le reste est la Tangente Logarithmique d'un Angle, qui étant ajoûté à la valeur approchante des Angles aigus donnez, donnera la juste valeur du Demi-angle flanqué BEG.	213353 937608 13 d. 23 m. 30 43 d. 23. m.
En doublant le Demi-angle flanqué, on aura l'Angle flanqué IEF.	43. 23 43. 23 86. 46 m.
Ostant le Demi-angle flanqué BEG. & l'obtus GBE. de 180. degrez, on a le flanquant interieur BGE.	180 { 43. 23 / 120 16. 37. m.
On a l'Angle du Flanc, & de la ligne de Défense HFG. si de 180. on ôte l'Angle du Flanc qui est toûjours 98. & le Flanc interieur, qu'on a déja trouvé.	180 98 16. 37 65. 23 m.
On a l'Angle de l'Epaule EFH. si de 180. on ôte l'Angle, fait par la ligne de Défense, & par le Flanc.	180 65. 23 114. 37 m.

FIGURE XIX.



Regles generales de l'Auteur pour le Calcul des lignes de ses Figures, appliquées à l'Exemple d'un Hexagone.

Premier Triangle B A C. *pour avoir les lignes du Centre* B A. *&* C A.

AU Triangle B A C. où les trois Angles sont connus,	60, 60, 60
& le côté du Polygone	120. toises.
On aura le Demi-diametre B A. ajoûtant le Sinus Logarithmique de l'Angle C B A. avec le	993753
nombre Logarithmique du côté B C.	207918
& de leurs sommes	1201671
on ôte le Sinus Logarithmique de l'Angle BAC.	993753
le reste est le nombre Logarithmique	207918
du Demi-diametre qui donne vis-à-vis le côté B A.	120. toises.

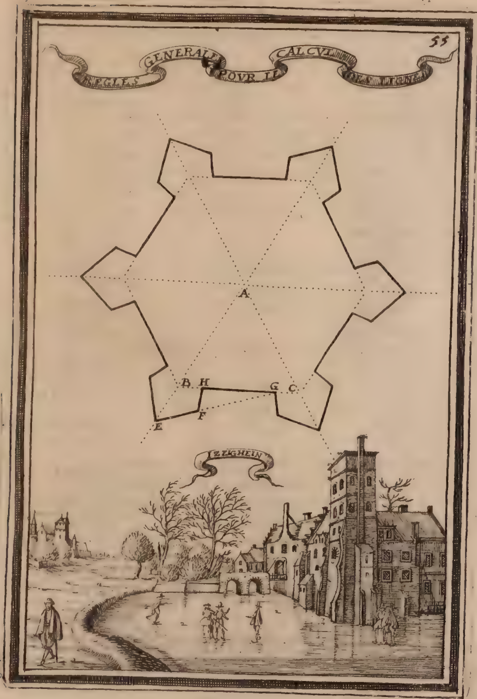
égal au côté A C. étant tous deux Demi-diametres, & en cét Exemple de l'Hexagone ils sont aussi égaux au côté du Polygone, à cause que le Triangle est équilateral.

Second Triangle E B G. *pour avoir la ligne de Défense* E G.

Au Triangle Ambligone E B G. où tous les Angles sont connus, sçavoir dans cét Exemple, le Demi-Angle flanqué B E G. 43. degrez 23. min. celui de la Capitale & de la Demi-gorge E B G. 120. degr. & enfin le flanquant interieur B G E. 16. degr. 37. min. & les côtez B G. 96. toises, & B E. 40. on viendra à la connoissance du côté E G. la longueur de la ligne de Défense, en cette maniere,

on ajoûte le Sinus Logarithmique de Complement de l'Angle E B G.	993753
avec le nombre Logarithmique du côté B E.	160205
on ôte de leur somme	1153958
le Sinus Logarithmique de l'Angle B G E.	945631
qui donnera dans les Tables la valeur du côté requis E G.	208327
	121. toif. p.

FIGURE XX.



SUITE DU CALCUL DES LIGNES pour la Construction des Places de l'Auteur.

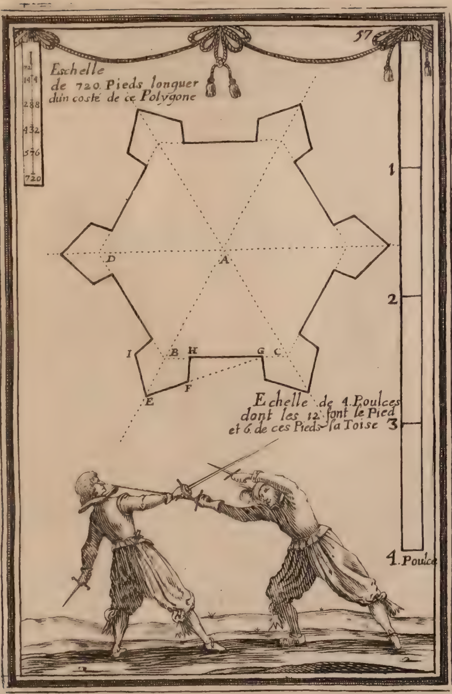
Troisiéme Triangle F H G. *pour avoir la connoissance du Flanc* F H. *& de la droite* F G.

Au Triangle F H G. où tous les Angles sont connus, sçavoir, l'Angle du Flanc & de la ligne de Défense 65. degrez 23. min. celui du Flanc F H G. 98. degr. & enfin le flanquant interieur H G F. 16. degr. 37. min. & la Courtine H G. 72. toises, on aura le Flanc F H. en cette façon.

On ajoûte le Sinus Logarithmique de l'Angle H G F.	944602
avec le nombre Logarithmique du côté G H.	185733
& de leur somme	1130335
on soustrait le Sinus Logarithmique de l'Angle H F G.	995861
le reste est un nombre Logarithmique	134474
qui donne dans les Tables la valeur du Flanc proposé H F.	22. tois. 2. pieds

Pour avoir le côté F G. on ajoûte le Sinus du Complement au Demi-cercle de l'Angle du Flanc F H G.	999575
avec le nombre Logarithmique de la Courtine G H.	185733
& de la somme	1185308
on ôte le Sinus Logarithmique de l'Angle du Flanc & de la ligne de Défense H F G.	995861
le reste est un nombre Logarithmique	189447
qui donne dans les Tables la valeur requise du côté F G.	78. tois. 2. pieds
qui soustrait de la ligne de Défense	121. tois. 1. pied.
donnera pour la Face E F.	42. tois. 5. pieds

FIGURE XXI.


57
Eschelle
de 720. Pieds longuer
d'un costé de ce Polygone
72
144
288
432
576
720
A
B
C
D
E
F
G
H
I
Echelle de 4. Poulces
dont les 12. font le Pied
et 6. de ces Pieds la Toise
1
2
3
4. Poulce

CHAPITRE III.

Des Seconds Flancs, des Cavaliers, & des Faussebrayes.

DES SECONDS FLANCS.

C'Est une queſtion qui eſt ſouvent agitée entre les Ingenieurs, de ſçavoir quelles ſont les meilleures Places, y ſuppoſant une même Garniſon, & un même nombre de Baſtions ; ou celles qui outre leurs Flancs ordinaires, ſe ſervent de ſeconds Flancs ; ou celles qui ne reçoivent

que le Flanc ordinaire ; ou bien enfin celles qui ont des Flancs à Cazemates.

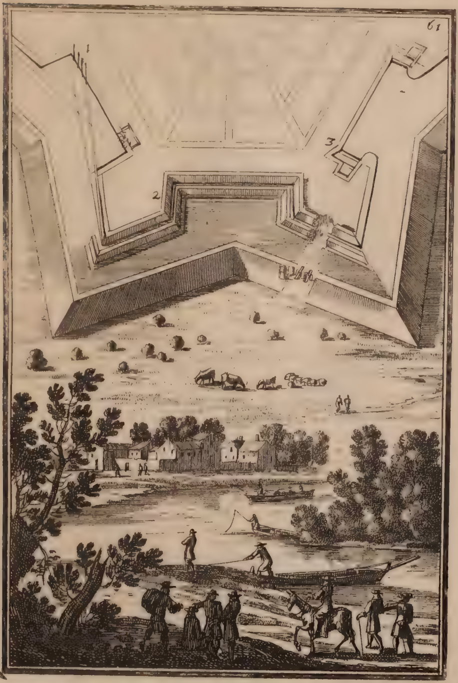
Cette queſtion a divers Partiſans qui la défendent differemment. Les plus anciens ſont ceux qui admettent les ſeconds Flancs ; parce qu'en les établiſſant, ils penſent avoir plus de feu pour la Défenſe des Bréches, & des Faces des Baſtions.

Au contraire, les plus recens, & ceux qui ont joint la pratique à la raiſon, en rejettent l'uſage, comme étant des Défenſes qui ôtent l'avantage que donnent les grands Flancs pour incommoder l'Aſſiegeant dans le paſſage du Foſſé, & dans le logement de la Bréche.

En effet, ſi l'on ſuppoſe que les Courtines & les Capitales des Baſtions ſoient d'une même grandeur, il n'y a point de doute que ceux qui admettent des ſeconds Flancs, ne diminuent les Flancs ordinaires des Baſtions, & ne les rendent incapables d'y pouvoir faire des Cazemates pour loger du Canon. Or ſans difficulté le Canon étant chargé de Cartouches, eſt d'une execution bien plus violente pour foudroyer dans les Bréches, & rompre les Epaulemens, les Galleries, & les Traverſes des Aſſaillans, que n'eſt pas le ſimple effet de la Mouſqueterie des ſeconds Flancs, dont les coups de Mouſquets ſont trop foibles pour incommoder & détruire les Ouvrages des Aſſiegeans. Ceux qui veulent des ſeconds Flancs, n'y peuvent loger de l'Artillerie que ſur le Rempart, qui ſuit l'alignement du ſecond Flanc, ou ſur les Cavaliers élevez ſelon le même alignement. S'ils la logent ſur les Remparts, elle ne peut tirer ſans la ruine totale des Parapets, à cauſe du grand biaiſement qu'il faut donner à leurs Embraſures, pour découvrir en cette ſituation le long des Faces du Baſtion oppoſé. S'ils logent leur Artillerie ſur des Cavaliers, les ruines de ces mêmes Cavaliers battus du Canon de l'Ennemi, tombent ſur la Courtine, & empêchent l'uſage de la Mouſqueterie. Outre que l'Artillerie de ces Cavaliers ne peut incommoder les Aſſaillans dans les Bréches. Auſſi c'eſt ce qui me fait tenir pour ceux qui negligent les ſeconds Flancs, puiſqu'ils ſont rendus inutiles dés les premiers jours d'un Siége par les Contre-batteries des Aſſiegeans.

Pour le ſecond Flanc des Fauſſe-brayes, il n'a pas plus d'avantage que le précedent : car outre que la Fauſſebraye ne ſert que pour diſputer le paſſage du Foſſé, & non pour défendre une Bréche, c'eſt qu'elle eſt auſſi-tôt renduë inutile, que l'Ennemi s'eſt logé ſur la Contreſcarpe, où il s'avance toûjours à la faveur des Tranchées

FIGURE XXII.



& des Sapes, & par ses Contre-batteries il peut fort aisément rompre la Faussebraye & tout son second Flanc, avant meme qu'il se soit presenté pour la tentative du Fossé, joint que l'Artillerie que l'on mettroit dans le second Flanc des Faussebrayes, ne pourroit tirer que par des Embrazures, ou par dessus le Parapet. De tirer par des Embrazures faites sur cette situation, cela est impossible, à cause de leur trop grand biaisement, qui facilitera la ruine des Parapets. De mettre aussi l'Artillerie en telle maniere, qu'elle tire par dessus les Parapets sans être couverte, c'est l'exposer à la merci des Assiegeans; en un mot, l'Artillerie du second Flanc des Faussebrayes ne peut tirer qu'à la Contrescarpe opposée, & ne sçauroit ni flanquer la Bréche, ni même razer la Face des Bastions; & cependant c'est dequoi il s'agit pour empêcher l'Assaillant de monter à l'Assaut, & de se rendre maître de la Bréche.

FIGURE XXIII.

DES CAVALIERS.

POUR moi, qui donne volontiers dans le ſentiment de ceux qui croyent que l'on ne peut trop bien fortifier un corps de Place ; je ſuis tout-à-fait oppoſé à ceux qui negligent les Cavaliers, & qui les rejettent, comme des défenſes plus nuiſibles aux Aſſiegez qu'aux Aſſiegeans.

Ceux qui les deſaprouvent, diſent, qu'il faut faire de trop grands frais pour les élever, & qu'étant trop retirez dans le Corps de la Place, on ne ſe peut ſervir utilement de leur Artillerie, ſur tout lorſque l'Ennemi eſt proche de la Ville, puiſque leur hauteur même la couvre ; & enfin, que ſi l'Aſſiegeant a une fois gagné la hauteur du Baſtion ; il n'eſt plus poſſible à l'Aſſiegé de s'y retrancher, à cauſe que le Cavalier occupe la Gorge.

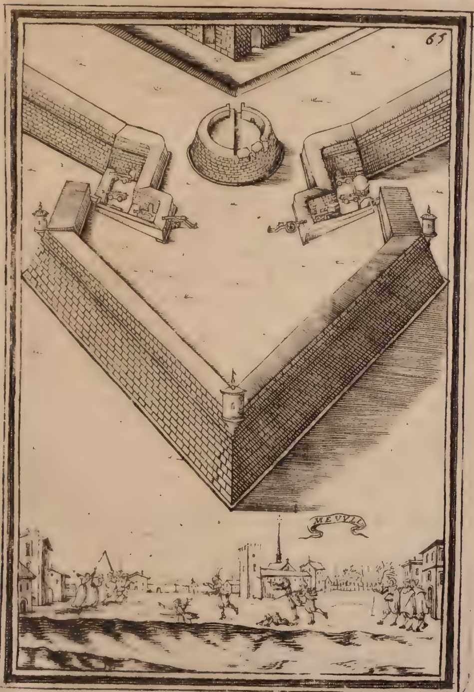
Et moi je dis tout au contraire, qu'il n'y a rien de ſi avantageux à une Place, aprés les Flancs des Baſtions, que l'uſage des Cavaliers. Je dis des Cavaliers poſez comme les nôtres.

Je les veux toûjours élever dans le milieu des Gorges des Baſtions ; car de-là ils flanquent de leur Artillerie les Faces des Boulevarts oppoſez ; ils nettoyent les Foſſez pleins d'eau ; ils rompent les Galleries des Aſſiegeans ; ils commandent dans les Traverſes des Foſſez ſecs ; ils foudroyent ſur les Angles ſaillans des Contreſcarpes, où les Ennemis font leurs Contre-batteries ; enfin ils enfilent les Tranchées, ou obligent les Ennemis d'en multiplier les Boyaux.

Pour concluſion, ils ſont d'un ſi grand ſervice en cét endroit pour la défenſe de la Tête des Bréches & des Retranchemens des Aſſiegez, que par leur moyen, comme d'un nouveau Fort, on peut faire ferme contre l'Aſſaillant, & l'empêcher de ſe rendre maître du Baſtion, ou du moins, lui faire conſommer beaucoup de temps ; qui eſt le but des Fortifications. Leur Conſtruction eſt dans la page ſuivante.

FIGURE XXIV.

FIGURE XXIV.



LA CONSTRUCTION DES CAVALIERS.

POUR faire le Cavalier, on prolonge la ligne de Défense A B. jusqu'à ce qu'elle coupe la ligne du Centre D C. au point E. Puis on divise l'espace D E. en deux parties égales en F. Du point F. comme Centre, & de la distance de 14. toises, on décrit une Circonference qui déterminera G H. pour la Baze du Cavalier.

Pour faire son Talus, on fait rentrer de G. en L. 7. pieds. Au point L. on éleve la Perpendiculaire L M. que l'on détermine de deux toises & demie, & l'on tire le Talus M G.

Pour le Parapet, on fait rentrer de L. en N. 3. toises & demie. Au point N. on éleve la Perpendiculaire N O. que l'on détermine de 3. toises, l'on joint O M. pour le Talus superieur du Parapet, & abaissant une toise de O. en P. on a la hauteur interieure du Parapet du Cavalier; car M O P. est tout le Parapet, & P. & R. le Terre-plain de l'Ouvrage élevé sur le niveau du Bastion de deux toises.

On peut faire le Cavalier plus haut & plus bas que celui-ci, selon l'exigence du lieu, & selon la disette ou abondance des terres.

On observera que dans le Parapet de ce Cavalier on fait autant d'Embrazures que l'on y veut loger de Canons, posant toûjours le Magazin du côté de l'Escalier, qui est vers le Corps de la Place.

On remarquera aussi que pour construire des Cavaliers dans de petites Gorges leur Centre se mettra toûjours au même point F. mais que l'on laissera au moins entre leur Circonference & le Parapet superieur des Cazemates quatre toises de vuide, pour faciliter le passage sur le Terre-plain du Bastion, le reste de la Gorge demeurera pour y faire le Cavalier, lui donnant son Talus & son Parapet selon les mesures précedentes. Les Cavaliers des grandes Gorges auront les mêmes regles & mesures que celui que nous avons fait au commencement de cette page, étant d'une grandeur assez raisonnable pour servir aux Bastions faits sur les côtez du Polygone de 110. toises, jusqu'à 120. qui est la plus grande longueur que l'on pourroit donner à des côtez du Polygone regulier.

FIGURE XXV.

DES RETRANCHEMENS FAITS dans les Bastions.

JE ne parle pas ici des Retranchemens generaux, qui sont ceux que l'on fait à loisir dans le Corps de la Place pour faire téte aux Assiegeans, aprés la perte du Bastion ; Je parle des Retranchemens particuliers, qui se font à la haste dans le Corps même du Bastion, pour défendre les Bréches, & arréter l'impetuosité des Assaillans. Mais de ces derniers Retranchemens il n'y en a point de meilleurs que ceux qui se font en Angle rentrant, & qui portent le Point Angulaire en dedans la Place, comme celui qui est marqué A.

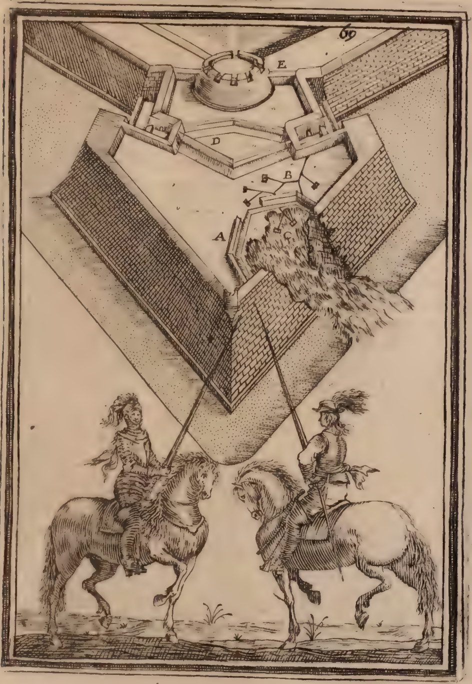
Cette Maxime établie, tous les Retranchemens que l'on fera dans mes Bastions se construiront avec beaucoup plus d'avantage que dans les Bastions vuides, parce que ceux-cy manquent de Terrain.

Je dis même, que la resistance seroit foible derriere des Retranchemens que l'on feroit dans les Bastions pleins, à moins qu'il n'y eût, comme dans les miens, des Cavaliers, qui par leur hauteur & leur disposition découvrent & foudroyent la Tête des Bréches, & les Travaux que les Assiegeans peuvent faire dans le Bastion. De plus, je puis faire conduire de mes Cazemates des Fourneaux dans la solidité du Rempart jusques sous les Travaux des Assaillans, ce qui est tres-difficile à faire dans les Bastions qui n'ont pas des Cazemates construites comme les miennes ; ils sont marquez des lettres B. & C.

Davantage, si l'on veut creuser un Fossé en Angle saillant ou rentrant D. pour joindre ensemble mes deux Cazemates retirées, on est assûré d'avoir un Retranchement aussi fort que ceux que les Auteurs, qui pratiquent des doubles Bastions, nous donnent.

Enfin, si la necessité obligeoit les Assiegez à ceder le Terrain, ils peuvent pour derniere ressource faire une bonne retirade sur la Gorge de mes Bastions, & ce dernier Retrancchement étant défendu du Cavalier, ménagera, peut-être, le salut de la Place : Figure E.

FIGURE XXVI.

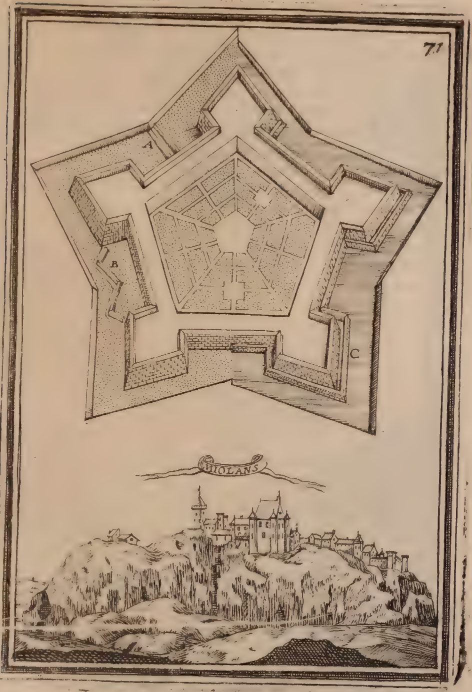


DE L'AVANTAGE DES FAUSSEBRAYES.

TOUT ce qu'on peut dire à l'avantage des Fauſſebrayes, eſt contenu dans le ſecond Chapitre du premier Livre de DOGEN, & dans le 28. Chapitre du premier Livre de DE-VILLE. Ils concluent l'un & l'autre, que les Foſſez ſecs ſe peuvent paſſer de Fauſſebrayes, à cauſe que l'Aſſiegé peut faire beaucoup de Travaux dans le Foſſé ſec, qui le défendent mieux que ne ſeroit la Fauſſebraye; comme il ſe peut voir dans la Traverſe A. & le Scillon B.

Mais ils diſent, qu'aux Foſſez pleins d'eau, à cauſe que l'Aſſiegé n'y peut faire ni de Sorties, ni de Travaux, il eſt important d'y faire des Fauſſebrayes, marquées C. qui puiſſent tirer à fleur d'eau, & diſputer le paſſage du Foſſé, ce qui ne ſe peut faire commodément que de la Fauſſebraye, à cauſe que la hauteur du Rempart empêche que l'Aſſiegé voye le fonds du Foſſé; mais la Fauſſebraye qui s'approche du fonds du même Foſſé plus que le Rempart, ne peut être rompue qu'avec peine, dans cette baſſe ſituation, par le Canon de l'Ennemi.

FIGURE XXVII.



DU DESAVANTAGE DES FAUSSEBRAYES.

IL resulte de ce que je viens de dire dans la page précedente, que les Partisans des Faussebrayes n'en veulent qu'aux Fossez pleins d'eau. Mais cela conclud aussi qu'il les faut revétir de pierre ou de brique, autrement l'injure du temps, & les eaux meme du Fossé, obligeront à relever frequemment les terres des Rempaats, dont les Talus s'éboulant, rempliroient la Faussebraye, ou donneroient moyen de monter de tous cotez. S'il y faut des reparations si frequentes, la dépense en est excessive; s'il faut une Chemise, les frais sont encore plus grands: mais quand elles sont revétuës, voici encore un accident plus considerable.

La Batterie de l'Assiegeant ruine d'autant plus les Murailles, que ces mémes Murailles sont hautes, & ayant moins de Talus que les terres, elles ne demandent qu'à tomber: Aussi les éclats & les démolitions comblent la Faussebraye, & en chassent les Soldats, qui sont contraints d'en abandonner la Défense.

Que si pour éviter ces deux fâcheux accidens, de la voir combler, ou de voir les Soldats qui la défendent exposez à ces éclats, on lui donne plus de largeur qu'à l'ordinaire, l'Assiegeant l'enfilera de revers fort aisément. Tellement qu'elles ne pourroient étre supportables, qu'aux Places qui ne sont point revétuës; & nous avons déja remarqué, qu'en ces lieux-là elles donnent plus de subjection qu'elles n'apportent d'avantages; car de dire, qu'elles empécheront l'Assiegeant de se loger sur la Contrescarpe, & de pousser ses Traverses, c'est supposer qu'il fasse un Siege sans Artillerie. Car s'il en a, il aura bientôt abattu le Parapet de la Faussebraye, pour haute ou basse qu'elle puisse étre: tellement qu'il rendra bientôt inutile le Canon qui y seroit logé, & qui sans doute seroit mieux dans des Cazemates; comme je l'ay montré dans les pages précedentes; les lettres A B C. marquent les Exemples.

FIGURE XXVIII.

CHAPITRE IV.

DES FORTIFICATIONS

De I. ERRARD *de Bar-le-Duc.*

SOUS le nom d'ERRARD nous comprenons auſſi ſon Neveu, qui a ſuivi la meme Conſtruction, & ſoûtenu les mémes Maximes. Ils ont fait les Flancs de leurs Baſtions perpendiculaires ſur les Faces ; de ſorte que l'Angle de l'Epaule étoit droit, & celui du Flanc fort aigu, ce qu'ils ne pratiquoient que juſqu'à l'Octogone ; car à l'Henneagone, & aux autres Figures au deſſus, l'Angle du Flanc étoit droit. Mais afin que l'on ne nous accuſe pas, en voulant combattre leur Methode, que nous nous forgions nous-mêmes des Monſtres pour les détruire, nous rapporterons mot pour mot les termes de leur Conſtruction, comme ils ſe trouvent dans leurs Exemplaires; au moins ſi l'on nous ſoupçonnoit d'en impoſer du nôtre, on confrontera les uns avec les autres, & l'on remarquera que nous avons ſi bien tiré l'eſprit de leurs Ecrits, que nous avons fait des Planches pour les Figures de leur Conſtruction, que quelques-uns d'entr'eux ont negligé de nous donner.

CONSTRUCTION DES PLACES *Selon* ERRARD.

De la Construction de l'Hexagone.

ERRARD dans le Chapitre II. de son II. Livre commence la Construction de ses Places par l'Exemple d'un Hexagone. Et voici ses propres termes.

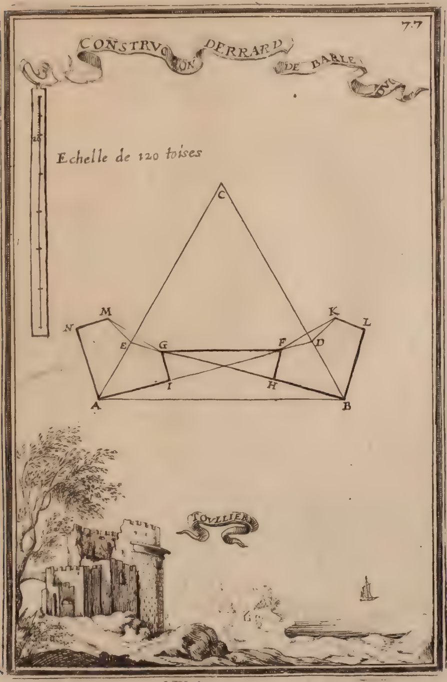
„ Soit proposé à fortifier un Hexagone, dautant que l'Hexa„ gone se divise en six Triangles équilateraux.

„ Soit sur A B. décrit le Triangle équilateral A B C. puis soit „ fait l'Angle C A D. de 45. degrez : soit faite la ligne A E. égale „ à la ligne B D. en aprés soit tirée B E. Soit divisé l'Angle E A D. „ en deux également par la ligne A G. & soit prise D F. égale à „ E G. & tirée la Courtine G F. comme aussi F H. perpendicu„ laire sur la ligne B E. Soit prise A I. égale à B H. & soit tirée „ la ligne G I. perpendiculairement comme F H. Ainsi seront dé„ crits les deux Demi-bastions A I G. & F H B. Et pour plus fa„ cile intelligence, j'ay tracé à la Figure les deux Bastions entiers „ M N A I G. & F H B L K. afin de faire connoître la Gorge du „ Bastion M G. & F K.

„ Et dautant que la ligne du Flanc G I. ou F H. doit pour le moins „ avoir seize toises, nous ferons l'Echelle selon cette quantité, & „ trouverons toutes les mesures des lignes de la Fortification sur icel„ le proportionnée, selon la portée de l'Harquebuze.

„ Que si nous donnons dix-neuf toises un cinquéme à la ligne „ du Flanc, nous aurons les mesures proportionnées, en sorte que la „ ligne de Défence A F. aura cent vingt toises, qui est la portée du „ Mousquet.

FIGURE XXIX.


7.7
CONSTRVC ON DERRARD DE BARLE
Echelle de 120 toises
C
M
N
E
G
F
D
K
L
I
H
A
B
TOVLLIER

CONSTRUCTION DES PLACES Selon ERRARD.

Demonstration de l'Hexagone.

POUR suivre la Methode de cét Auteur, & pour faire voir comme il s'énonce dans ses Demonstrations, voici celle qu'il donne dans le Chapitre III. de son second Livre, sur l'Exemple d'un Hexagone.

„ L'Hexagone a l'Angle du Centre de soixante degrez, & est „ la premiere Figure reguliere, qui peut étre commodement for- „ tifiée. Comme soit le côté de l'Hexagone B C. & soit fait l'An- „ gle G B E. de quarante-cinq degrez d'ouverture, afin d'avoir l'An- „ gle G B N. droit.

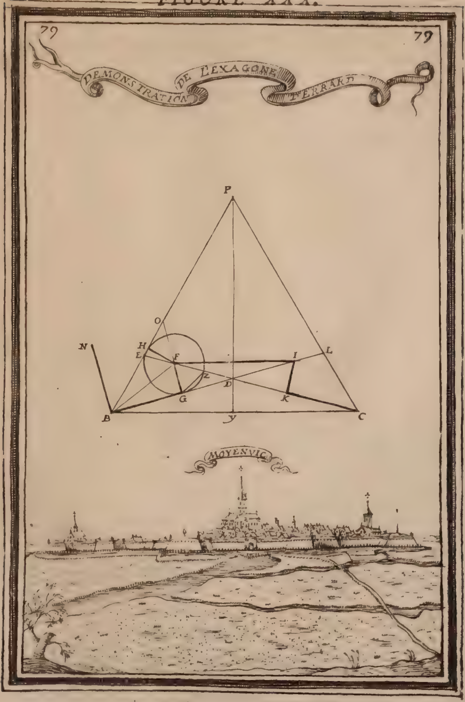
„ Soient tirées les lignes droites C K E. & B G L. égales, il est „ évident que l'Angle flanquant B D C. aura cent-cinquante de- „ grez d'ouverture, *par la trente-deuxiéme proposition du premier* „ *livre d'Euclide* (étant les Angles D B Y. & D C Y. égaux, & „ chacun de quinze degrez.) Aprés soit l'Angle G B E. coupé en „ deux également, comme de la ligne B F. *par la neuviéme du pre-* „ *mier d'Euclide.*

„ Puis soit tiré le Cercle du Centre F. qui touche seulement „ les lignes B D. & B O. *par la quatriéme du quatriéme d'Euclide.* „ Soit aussi tirée la Perpendiculaire F G. il sera manifeste que G F D. „ sera de soixante degrez (G D F. étant de trente :) car les trois „ Angles d'un Triangle rectiligne sont égaux à deux droits, *par* „ *la trente-deuxiéme du premier d'Euclide.*

„ Or G F. est égale à F Z. le Triangle F G Z. sera donc équilate- „ ral, & s'ensuivra que Z D. sera égal à Z G. (c'est-à-dire, à F Z.) „ car l'Angle Z D G. est de trente degrez, comme Z G D.

„ Soit donc posée F G. de seize toises, afin que cette épaisseur „ soit suffisante de resister à une Batterie de douze Canons, qui „ est la moindre que doit avoir une Armée assaillante, (comme „ nous avons dit :) F D. sera de trente-deux toises, & G D. d'en- „ viron vingt-sept trois quarts. Et soit menée l'autre Perpendicu- „ laire F H. égale à F G. & continuée la ligne droite G F. vers O.

FIGURE XXX.


79
79
DEMONSTRATION DE L'EXAGONE FERRARD
P
O
H
E
F
I
L
N
Z
D
G
K
B
Y
C
MOYENVIC

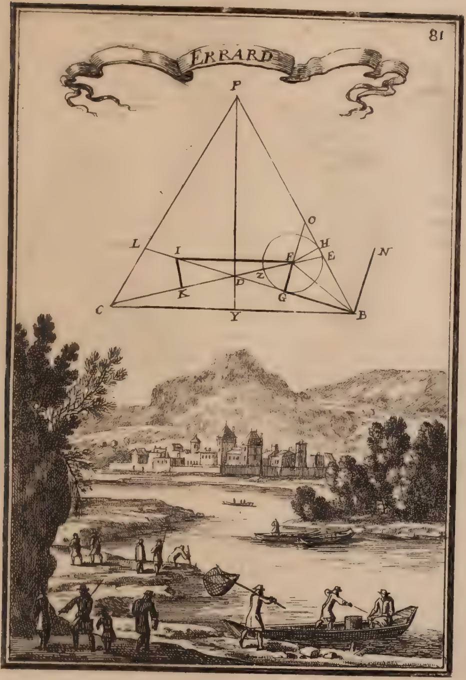
„ il eſt certain que F H. & H O. étant égales, F O contiendra „ vingt-deux toiſes deux tiers ; & la toute G O. (ou B G. que nous „ appellerons *Pand*) trente-huit toiſes deux tiers, joints à G D. „ vingt-ſept toiſes trois quarts, feront enſemble ſoixante-ſix toiſes „ un tiers, & un douziéme de toiſe : tellement que la toute BI. (qui „ ſera dite *Ligne de Défenſe*) ſera nonante-huit toiſes & demie, & „ F I. (qui s'appellera *Courtine*) de ſoixante-une toiſes deux tiers.

„ Or comme F I. eſt à I K. ainſi B D. eſt à D Y. B C. & F I. „ étant paralleles; il s'enſuivra donc de cette proportion, que B D. „ contenant ſoixante-ſix toiſes un tiers, D Y. ſera de ſeize toiſes „ & environ deux tiers : & par conſequent B Y. de ſoixante-quatre „ toiſes un quart ; & la toute B C. de cent-vingt-huit & demie, „ ce qu'il falloit demontrer. Tellement que cette Fortification eſt „ accomplie, ſuivant les quatre parties eſſentielles décrites cy-devant.

„ Sçavoir, que l'Angle flanqué G B N. eſt droit : les deux An- „ gles flanquans G F I. & K I F. (qui ſont ainſi tirez en Angles „ droits, afin qu'une ſeule Batterie ne les puiſſe aiſément ruiner) ſe „ défendent l'un l'autre: les lignes de Défenſe I B. & F C. n'exce- „ dent cent toiſes : les Flancs F G. & K I. ſont d'épaiſſeur de ſeize „ toiſes, (qui eſt une épaiſſeur ſuffiſante pour reſiſter à la violence „ de la Batterie proportionnée à cette Place ; comme il ſera décrit „ cy-aprés, ſuivant les poſitions permiſes.) Et la Gorge du Corps „ flanquant de trente-deux toiſes ; & partant double au Flanc pour „ reſiſter à la Batterie de deux côtez. Ce Corps flanquant ainſi for- „ mé, s'appellera *Baſtion*.

FIGURE XXXI.

FIGURE XXI.



CONSTRUCTION DES CAZEMATES & Orillons selon ERRARD.

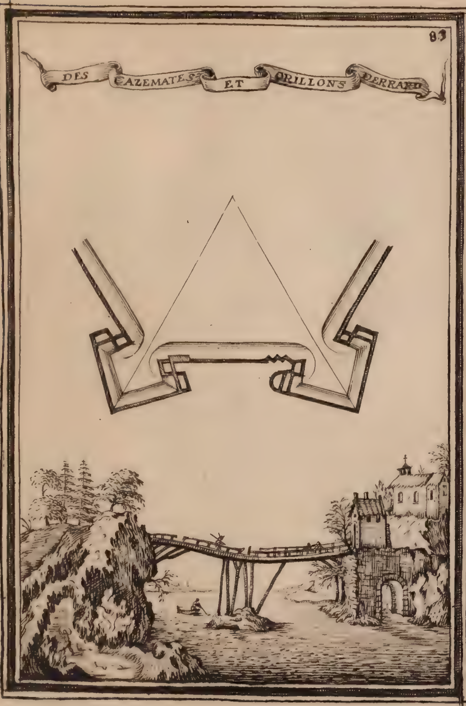
Dans le Chapitre troisiéme, il donne à ses Cazemates & à ses Orillons, les mesures suivantes en ces termes.

„ La capacité du logis derriere le Flanc pour loger les piéces „ (qu'on appelle *Cazemate*) me semble suffisante, en l'Hexagone, de „ cinq toises de large, à prendre à la ligne de la Courtine, & de „ cinq de longueur, pour loger les deux piéces d'Artillerie, & quel- „ ques Harquebuziers & Mousquetaires : mais pour loger un Ca- „ non, il la faut tenir de six toises & demie de longueur, & cette „ longueur s'entend sans comprendre le Parapet du Flanc, lequel „ tant de muraille que d'autre matiere doit toûjours être d'épais- „ seur suffisante pour resister à la violence du Canon.

Pour l'Orillon, il dit dans le même Chapitre.

„ La longueur de l'Orillon quarré sera de quatre ou cinq toi- „ ses : & pour le rond, autant que la convexité du Cercle se peut „ étendre sur la ligne droite de l'Orillon quarré, qui est un corps „ mediocre, qui par sa ruine ne pourra pas empécher l'effet des „ Flancs : & le tout en sorte que la ligne droite de l'Orillon, la- „ quelle est opposée à la Courtine, soit parallele à la méme Cour- „ tine, afin qu'en quelque lieu que l'Assaillant se puisse mettre sur „ la Contrescarpe, ne puisse découvrir que la moitié du Flanc, & „ que le surplus caché serve & fasse un bon effet à l'heure de „ l'Assaut.

FIGURE XXII.



EXPLICATION PARTICVLIERE des Cazemates.

Selon ERRARD.

ERRARD expliquant plus particulierement ſes Cazemates, &leur uſage, ajoûte ce que voicy.

Touchant ce qui a eſté dit, que la largeur du Flanc, doit eſtre pour loger un Canon, ou deux autres pieces ſeulement : la raiſon eſt en ce que l'Aſſaillant place ſon Artillerie ſur la Contr'eſcarpe vis-à-vis du Flanc, peut toûjours emboucher ce qui luy ſera découvert, & par conſequent démonter aiſément la piece oppoſée directement.

Et quant à l'autre, elle ſera retirée à couvert de l'Epaule pour faire ſon effet à l'heure de l'Aſſaut, & tirer comme en bricollant contre le Pand aſſailly, & dedans les ruines de la bréche, en ſorte qu'elle ne ſera veuë ny endommagée, que la premiere l'Epaule ne ſoit ruinée : & cette façon de Flanquer ſera cy-aprés plus amplement demontrée; & c'eſt pourquoy on ne ſe peut aſſurer que ſur cette piece couverte, laquelle je deſirerois eſtre montée ſur une ſeule Rouë, avec ſon Eſſieu, de longueur de quinze ou dix-huit pieds, attaché par le bout ſur un ferme Pieu, comme ſur un Pivot M, afin que par ce moyen la Piece ſe puiſſe bracquer à ſouhait, comme DCB, & faire ſon recul en tournant comme N O, pour eſtre toûjours de tant mieux couverte de l'Epaule, avec moindre travail pour les Canonniers. C'eſt ſelon l'experience que j'en ay faite au Chaſteau de Sedan, le huitiéme jour de Janvier mil cinq cens nonante-cinq (en preſence de Monſeigneur le Duc de Boüillon) de laquelle dépendent pluſieurs autres belles ſubtilitez, dont les recherches ne ſeront inutiles pour ceux qui voudront défendre quelques Places.

FIGURE XXII.

AVANTAGES DE LA CONSTRUCTION d'ERRARD *de Bar-le-Duc.*

CEux qui défendent l'opinion de cét Auteur se servent des raisons suivantes.

I. Qu'il donne plus de capacité à ses Bastions, y faisant les Flancs perpendiculaires sur la Défense, que s'il les disposoit d'une autre maniere, & sur tout quand ils ont des Orillons qui les rendent beaucoup plus propres pour les fonctions Militaires, que ceux des autres Constructions.

II. Que les Soldats qui combattent sur des Flancs inclinez comme les siens, battent de revers ceux qui voudroient venir à l'attaque des Portes, & qui selon lui sont toûjours dans le milieu des Courtines; joint que dans cette situation les Mousquetaires de ses Flancs sont moins découverts que dans les autres.

III. Que les mêmes Flancs de ses Bastions étant ainsi obliques, augmentent de beaucoup la grandeur de leurs Faces, ce qui donne lieu aux Assiegez d'opposer un plus grand front aux Ennemis, & ce qui ne se pourroit faire si avantageusement, les Flancs étant d'une autre maniere.

IV. Que l'Artillerie logée dans des Places-basses ou Cazemates faites dans des Flancs ainsi inclinez, est à couvert des Batteries assaillantes, qui ne la peuvent démonter sans de grandes difficultez, & sans perdre beaucoup de temps pour le peu de mire qu'elles leur donnent.

DESAVANTAGE DE LA CONSTRUCTION d'ERRARD *de Bar-le-Duc.*

CEux qui condamnent les Constructions de cét Auteur, y font d'ordinaire les Objections suivantes.

I. Qu'il ne peut pas trouver dans un Fossé de 12. ou 13. toises de large, sur 2. ou 3. de profondeur, toute la terre necessaire pour faire un Rempart d'une raisonnable hauteur. Ces terres ne suffiront pas à remplir ces larges Bastions, ni même à élever des Cavaliers, ainsi qu'il les exige, à moins que ces Bastions ne soient ou vuides, ou fort bas. Que s'ils sont vuides, dés que la Bréche sera faite, on sera obligé de l'abandonner, faute d'avoir de quoi se retrancher; & s'ils sont peu élevez, le moindre Commandement les foudroyera de tous côtez.

II. Que biaiser ainsi les Flancs pour tirer plus de défense, & contribuer mieux à la sureté des Portes & de la Courtine, qui est la partie de la Fortification la mieux défenduë par le voisinage des Flancs, & abandonner par ce moyen les Contrescarpes & les prochains Dehors qu'ils ne peuvent jamais bien défendre; c'est justement, disent-ils, s'assurer du plus fort, & abandonner le plus foible, contre la Maxime de la Fortification.

III. Qu'encore qu'il suive une bonne maxime d'opposer la force contre la force, il se trompe toutefois quand il prend les grandes Faces pour les plus fortes, puisque de toute l'Enceinte d'une Place elles sont la partie la plus foible, n'étant flanquées & défenduës que d'un seul côté.

IV. Que les Cazemates qui se font dans les Flancs ainsi tournez, ont ce defaut, qu'elles ne peuvent loger que fort peu de Canon, ce qui les rend inutiles dans l'occasion, principalement pour la facilité qu'il y a de ruiner les Merlons de ces sortes de Cazemates, parce que leurs Pands exterieurs presentent un Angle fort aigu du côté de la campagne.

*PARALLELE DE MA CONSTRUCTION avec celle d'*ERRARD.

I. DANS ma Construction les Bastions pleins ne sont point sujets au premier defaut de ceux d'ERRARD; car la solidité & masse des miens peut fournir toutes les terres necessaires pour faire des Retranchemens ; Et quand même les Retranchemens seroient gagnez, au moins seront-ils toûjours commandez de nôtre Cavalier, qui servira aussi à battre sur les Batteries & les autres Ouvrages que les Assiegeans pourront élever.

II. Les Flancs dans ma Construction étant plus ouverts & plus grands que ceux de la sienne, ont cét avantage, que non seulement ils défendent les Portes, les Courtines, les Flancs, les Faces & les Fossez ; mais qu'ils flanquent & défendent encore les Contrescarpes, le Glacis, & les prochains Dehors.

III. Ma Construction donne les Faces de mes Bastions beaucoup plus petites que les siennes; & comme les Faces sont les parties les plus foibles de l'Enceinte d'une Place, les nôtres sont moins sujettes à son troisiéme defaut, qui est de les faire grandes ; car à ces grandes Faces l'Assiegeant peut faire de notables Bréches, ce qui lui est tres-difficile dans les miennes. En effet, si la Bréche est faite à l'Angle flanqué, l'Assaillant y sera vû des deux Flancs des Bastions voisins. Si elle est faite dans l'Epaule, le Flanc opposé la foudroyera de revers ; Enfin, si elle se fait dans le milieu d'une petite Face, la Bréche doit être petite & aisée à être défenduë par les Assiegez, ce qui n'arrive pas aux grandes Faces d'ERRARD.

IV. Les Canons cachez de mes Cazemates, toûjours disposez pour la défense des Bréches, feront sans doute d'une execution bien plus considerable que la piece seule, dont il fait tant de cas, & qui n'est point suffisante pour empécher l'impetuosité d'un Assaut general : mais il est manifeste que l'Assaillant seroit rebuté, & contraint de ceder au feu continuel des piéces de mes Cazemates.

CHAPITRE V.

Des Fortifications de SAMUEL MAROLOIS *Hollandois.*

NOus donnons dans ce Chapitre les Regles & les mesures que MAROLOIS prescrit dans son Livre de Fortifications. Elles serviront à ceux qui veulent s'attacher à ses Methodes, & construire comme lui toutes sortes de Places, avec Calcul ou sans Calcul, avec des Faussebrayes, ou avec des Cazemates.

CONSTRVCTION DES PLACES
Selon MAROLOIS.

De l'Extraction des Angles.

VOICI les propres termes de cét Auteur au commencement de son premier Livre de la Fortification, où il a pour objet la Figure Quarrée.

„ Devant que venir à la particuliere instruction de la Fortifica-„ tion traiterons briévement de la Calculation d'icelle; & pour ce „ que les Angles ne sont gueres changez par la diversité des des-„ seins, il sera bon d'en bailler une Regle generale, comme s'ensuit.

„ C'est une chose receuë de tous, que la Forteresse Quarrée n'est „ si bonne que la Pentagonale, & ladite Pentagonale moins bonne „ que l'Exagonale: & ainsi consecutivement. Si on recherche la „ cause de ceci, on remarquera qu'elle procede de la petitesse de „ leurs Angles, ne pouvant endurer tel Corps de Bastion que les „ Polygones subsequens; de sorte que la Forteresse Quarrée sera „ pour cette cause plus defectueuse que la Pentagonale, & cette-cy „ plus vicieuse que l'Hexagonale, & ainsi des suivantes, jusques au „ Dodecagone, qui a l'Angle du Bastion droit, ce qui est cause „ qu'on est contraint de faire les Angles flanquez plus petits que „ la raison de bien bâtir ne requiert, les Flancs trop petits, la Gor-„ ge trop étroite, & la ligne de Défense trop longue. Pour donc-„ ques proportionnellement accroître les Angles de Forteresses selon „ qu'augmente l'Angle de leur Polygone, nous prendrons la moi-„ tié des Angles d'iceux, y ajoûterons 15. degrez, la somme sera „ l'Angle du Boulevert, lequel nous nommerons *Angle flanqué*; „ & si l'Angle flanqué est soustrait, l'Angle du Polygone restera le „ double de l'Angle flanquant interieur, lequel étant soustrait de „ 180. degrez, restera l'Angle flanquant exterieur, ou de Tenaille; „ & si à l'Angle flanquant interieur est ajoûté 90. degrez, la som-„ me sera l'Angle de l'Epaule.

„ Pour trouver l'Angle du Polygone, sera de la quantité des „ Angles d'icelui soustrait 2. le reste se multipliera par 2. le pro-

„ duit ſera la quantité des Angles droits, que contient tel Polygo-
„ ne, le tout comme demonſtrent les caracteres cy-deſſous.

5 Angles d'un Pentagone
2

3
2

6
90 degrez.

540 { 108 Angles du Pentagone
5

Ou ainſi.

360 { 108
72 degrez

Angl. du Pent. 5 108 degrez

„ Et par la même regle feront les Angles des Polygones ſub-
„ ſequens, commençant depuis le Quarré juſques au Dodecagone.

	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
	90.	72.	60.	$51\frac{5}{7}$.	45.	40.	36.	$32\frac{8}{11}$.	30.	Ang. du Centr.
	90.	108.	120.	$128\frac{4}{7}$.	135.	140.	144.	$147\frac{3}{11}$.	150.	Ang. du Pol.
	45.	54.	60.	$64\frac{2}{7}$.	$67\frac{1}{2}$.	70.	72.	$73\frac{7}{11}$.	75.	moitié.
	15.	15.	15.	15.	15.	15.	15.	15.	15.	
	60.	69.	75.	$79\frac{2}{7}$.	$82\frac{1}{2}$.	85.	87.	$88\frac{7}{11}$.	90.	Angl. flanq.
Reſt	30.	39.	45.	$49\frac{2}{7}$.	$52\frac{1}{2}$.	55.	57.	$58\frac{7}{11}$.	60.	dou. de l'Ang.
	180.	180.	180.	180.	180.	180.	180.	180.	180.	Flanq. inter.
	150.	141.	135.	$130\frac{5}{7}$.	$127\frac{1}{2}$.	125.	123.	$121\frac{4}{11}$	120.	Angl. flanq.
	15.	$19\frac{1}{2}$.	$22\frac{1}{2}$.	$24\frac{9}{14}$.	$26\frac{1}{4}$.	$27\frac{1}{2}$.	$28\frac{1}{2}$.	$29\frac{7}{22}$.	30.	Angl. flanq.
	90.	90.	90.	90.	90.	90.	90.	90.	90.	interieur.
	105.	$109\frac{1}{2}$.	$112\frac{1}{2}$.	$114\frac{9}{14}$.	$116\frac{1}{4}$.	$117\frac{1}{2}$.	$128\frac{1}{2}$.	$119\frac{7}{22}$.	120.	Ang. de l'Eſp.

„ Et comme l'Angle flanqué du Dodecagone eſt droit, lequel
„ eſt baſtant de reſiſter à la Batterie, qui ſe fait auſſi toûjours à

Suite de l'Extraction des Angles des Figures selon MAROLOIS.

» l'Angle droit, pour ébranler tant plus la Face du Boulevert: on » fortifiera les Polygones qui sont au dessus d'icelui de l'Angle » droit, afin que la ligne de Défense sorte plus avant de la Cour- » tine, pour par ainsi avoir plus de feu; mais les Polygones qui » sont au dessous du Dodecagone, seront fortifiez suivant la table » précedente, & le Calcul qui s'en fera ci-aprés.

» On augmente quelquefois tant les Angles des Boulevers, que » l'Octogone a l'Angle droict, & ceux qui sont au dessus toûjours » droits, & au dessous amoindrissans, jusques au Quarré, qui a » l'Angle du Boulevert seulement de 60. degrez. Suivant quoi les » Boulevers sont quelque peu plus amples, les Gorges & Flancs » plus grands qu'és précedens, mais les second Flancs plus petits, » Or pour trouver chaque Angle, on fera comme s'ensuit.

	4	5	6	7	8	
	90	108	120	$128\frac{4}{7}$	135	Angle du Polygone.
$\frac{1}{2}$	60	72	80	$85\frac{3}{7}$	90	Angle flanqué
	90	72	80	$51\frac{3}{7}$	45	Ang. du Centr. ajoûté
	150	144	140	$137\frac{1}{7}$	135	An. flanc. ext. ou de ten.
	30	36	40	$42\frac{6}{7}$	45	doub. de l'Ang. flan. int.
$\frac{1}{2}$	15	18	20	$21\frac{3}{7}$	$22\frac{1}{2}$	Ang. flanquant inter.
	90	90	90	90	90	l'Ang. du Flan. est touj. dr.
	105	108	110	$111\frac{3}{7}$	$112\frac{1}{2}$	Angle de l'Epaule.

» De même se pourroient faire l'Angle flanqué du Decagone, » aussi droit.

CONSTRVCTION DES PLACES selon MAROLOIS.

ON remarquera qu'aprés que cét Auteur a établi les Regles qu'il juge neceſſaires pour trouver les Angles de ſes Places, il ajoûte ceci.

„ *Notez* devant que paſſer outre, que nous nous ſervirons en „ la ſupputation ſuivante de la dîme, laquelle donne bien quelque „ imperfection; mais puiſque la choſe ne requiert ſi grande exacti- „ tude, & que même les Tables des Sinus Tangentes & Secantes „ ſont imparfaites, il m'a ſemblé bon de me ſervir d'icelles, com- „ me s'enſuit.

De plus, on remarquera, que MAROLOIS calcule toutes les Figures depuis le Quarré juſques au Dodecagone, faiſant ſur chaque Polygone trois ou quatre divers deſſeins. Mais pour ſatisfaire ici les curieux, nous nous contenterons de rapporter l'Exemple du Quarré qu'il donne dans ſa premiere Queſtion, & celui de l'Hexagone qu'il explique dans ſa onziéme Queſtion, afin que les ayant calculées ſur ſes Regles & ſur ſes propres termes, on en puiſſe faire les deſſeins, comme il eſt enſeigné dans les pages qui ſuivent.

CONSTRVCTION DES PLACES selon MAROLOIS.

Du Calcul des Lignes, servans à la Construction de ses Figures.

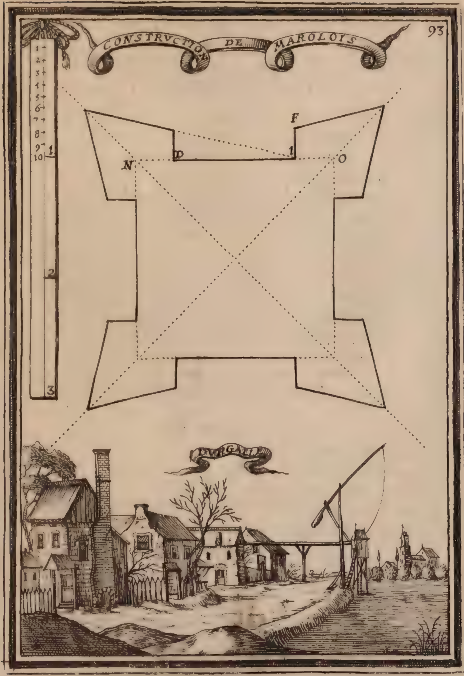
Sur l'Exemple d'un Quarré.

LA premiere Construction de MAROLOIS faite avec le Calcul, est sur l'Exemple d'un Quarré, qu'il commence en ces termes.

„ Soit fait sur un Quarré (duquel le côté est N O. contenant 35. „ parties) une Fortification de quatre Boulevers, la ligne de Gor- „ ge, contenant 7. de même parties, D I. la Courtine 21. & F I. „ qui est le Flanc, fait 5. & de l'Angle du Flanc se tire la ligne „ de Défense par l'Angle de l'Epaule, pour avoir la Face. On de- „ mande combien feront les Angles, & chaque partie de telle For- „ teresse, lorsque la ligne de Défense fera 600. pieds, duquel la „ longueur est en la Planche posée en la Geometrie, entre les fueil- „ les 120. & 103. marquée par le caractere 1. divisée en 12. parties „ dont chacune fait un Poûce, & chaque Poûce en dix parties éga- „ les, & est le même pied duquel les 12. font une verge, laquelle „ son Excellence use en toutes ses Fortifications.

Remarque. Pour soulager le Lecteur, de fueilleter la Geometrie de Marolois, & pour lui épargner la peine de chercher le pied dont cét Auteur se sert pour mesurer ses Places, j'ay dessigné dans la page présente la quatriéme partie de ce pied, avec autant de justesse qu'il m'a été possible. Ainsi prenant cette partie quatre fois, on aura le pied entier.

FIGURE XXIII.



CONSTRUCTION DES PLACES selon MAROLOIS.

Du Calcul des Lignes d'une Figure Quarrée.

L'Angle N I B. ou D I C.

Sinus total —— —— —— 100000
multiplié par C D —— —— —— 5
donne produit —— —— —— 500000
qui étant divisé par D I. l'Angle —— —— 21
DIC. vient 23810. tangente de D I C. —— 13-23-34
son double 26-47-8. soustrait de l'Angle du Polygone qui est ici 90. degrez, restera pour
ZBC. l'Angle Z B C. —— —— —— 63-12-52.
pour ce que les Angles N I B. N B I. font ensemble autant que l'Angle A N I. Demi-angle du Polygone par la 32. du 1. & lesdites 26. 47. 8. soustrait toûjours de 180. degrez restera l'Angle
CLF. flanquant C L F. —— —— 153-12-52
Et les susdites 13--23--34. cinquiéme en l'ordre ajoûtez à 90. degrez viendra l'Angle de l'Epau-
DCB. le D C B. —— —— —— 103-23-34

Trouver N I.

Sinus de l'Angle N B I. —— —— 52409
multiplié par B I. —— —— —— 600
donne produit —— —— 31445400
qui étant divisé par le Sinus de l'Angle B N I. 70711
NI. donne quotient pour N I. —— —— 444703

N B.

Sinus de l'Angle N I B. —— —— 23162
multiplié par B I. —— —— —— 600
donne produit —— —— 13897200
qui étant divisé par le Sinus de l'Angle B N I. 70711
BN. donne quotient pour B N. —— —— 196535

D I. N D. D C.

DI. N I. { 21 —— 333527 D I.
ND. 28 —— 444703 -- { 7 —— 111176 N D.
DC. { 5 —— 79411 D C.

FIGURE XXIV.

Eschelle
95
50
100
200
300
400
500
600
1
B
T
V
P
H
C
F
L
D
I
O
N
Z
A
RAMMEKENS

Suite du Calcul des Lignes d'une Figure Quarrée, selon MAROLOIS.

CI.

	DI.	333527
	multiplié par secante de l'Angle DIC.	102796
	donne produit	34285241492
	qui divise par Sinus total	100000
CI.	vient pour CI.	342852
CB.	& par ainsi sera CB.	257148
	la moitié de CI.	171426
BL.	ajoûté à CB. donne somme pour BL.	428574
	multiplié par le Sinus de l'Angle BLP. complement de l'Angle LBP.	97281
	donne produit	41692107294
	qui divisé par le Sinus total	100000
BP.	vient pour BP.	416921
	autant sera PH.	416921
BH.	& toute la BH. sera	833842

NT.

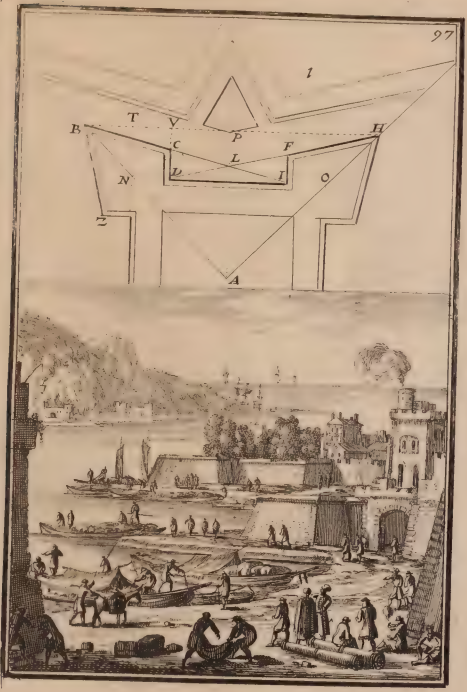
	Le Sinus de l'Angle NBT. 45.	70711
	multiplié par BN.	196535
	donne produit	13897186385
	qui divisé par le Sinus de l'Angle droit BTN.	100000
NT.	donne quotient pour NT.	138972
	autant fait DV. & puisque DC. fait	79411
CV.	s'ensuit que CV. fait	59561
	& dautant que ND. fait	111176
BV.	il faut que BV. fasse	250148

AB.

	Secante de l'Angle PAC. 45.	141421
	multiplié par BP.	416911
	donne produit	58959970531
	divisé par Sinus total	100000
AB.	donne quotient pour AB.	589600
	duquel soustrait BN.	196535
AN.	reste AN.	393065

FIGURE XXV.

FIGURE XXV.



Suite du Calcul des Lignes d'un Hexagone.

Selon MAROLOIS.

B G.

	Tangente de l'Angle B C G. $67\frac{1}{2}$	241421
	multiplié par B C. ——— —	836380
	donne produit ———	201919695980
	qui divisé par Sinus total ———	100000
B G.	donne quotient pour B G. ———	2019196

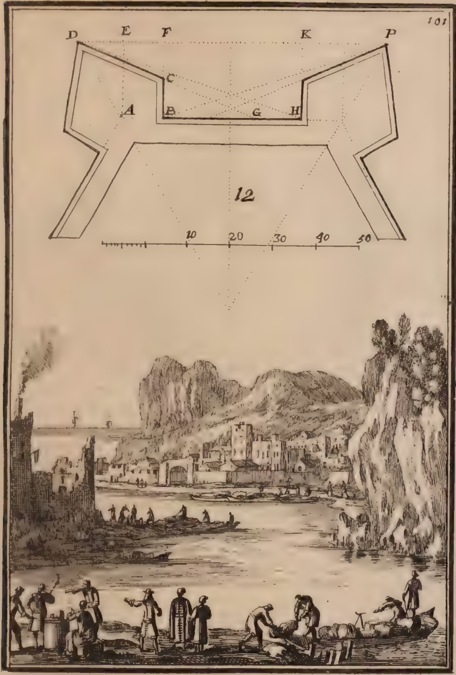
C G.

	Secante de l'Angle B C G. $67\frac{1}{2}$	261313
	multiplié par B C. ———	836380
	donne produit ———	218556966940
	qui divisé par Sinus total ———	100000
C G.	donne quotient pour C G. —	2185569
	& puisque D C. fait — —	2090950
D G.	toute la D G. fera ———	4276519

D K.

	D F. fait ——— ———	1931787
	F K. ou B H. sont égal ———	3136425
D K.	la somme pour D K. est ———	5068212
	B C. fait ——— ———	836380
	F C fait ——— ———	800164
H K.	la somme pour H K. ———	1636544
	les Quarrez { H K. ———	2678276263936
	les Quarrez { D K. ———	25686772876944
	la somme est ———	28365049140880
D H.	dont la *R.* est pour D H. ———	5325884

FIGURE XXVII.



CONSTRUCTION DES PLACES.

Selon MAROLOIS.

Methode de décrire le dessein d'une Forteresse Hexagonale.

JE donne ici l'Exemple de l'Hexagone, que MAROLOIS a mis à la fin de son Calcul, pour montrer à décrire succinctement le dessein d'une Forteresse Hexagonale. Et voici ses Termes.

„ Soit donné à fortifier un Hexagone duquel la Face A C. fait „ 24. verges, & l'Angle flanqué 80. degrez : Suivant quoi l'Angle „ flanquant interieur sera 20 degrez, & l'exterieur sera 140. de„ grez, & soit la Courtine de 32. verges, qui donne la raison de la „ Face à la Courtine, comme 3. à 4.

„ Pour ce faire, se ménera la ligne occulte infinie A B. & par „ l'aide d'un Instrument Graduaire, se fera l'Angle C A D. de 20. „ degrez (de 20. parce que l'Angle flanquant interieur, lequel lui „ est toûjours égal, fait ici 20. degrez) par le moyen de la ligne „ infinie A C. sur laquelle se posera la longueur de la Face de 24. „ verges, comme de A. en C. duquel point C. étant ménée la „ Perpendiculaire C D. sur la ligne A B. se posera de D. la longueur „ de la Courtine qui est ici 32. verges, comme de D. en E. Fina„ lement la distance de E B. égale à A D. & la Perpendiculaire E F. „ égale à la distance de C D. donc ménant la ligne F B. qui sera „ l'autre Face, de sorte que toutes les parties de la raison donnée „ seront décrites. Et pour trouver la Courtine, se feront premie„ rement les Angles G A B. G B A. de 60. degrez (dautant que „ l'Angle entier du Polygone fait 120. degrez) donc faisant l'Angle „ A K H, de 35. degrez, qui coupe A G. en H. Centre du Boule„ vert, & comme les Gorges, lorsqu'on y veut faire des Cazema„ tes, ou au Boulevert élever des Cavaliers, ont besoin de plus d'é„ tenduë qu'autrement ; nous supposerons qu'il soit requis d'y bâ„ tir des Cazemates, & à cette fin ferons l'Angle H K A. qui au„ trement peut-être de 40. degrez, seulement de 35. suivant quoi,

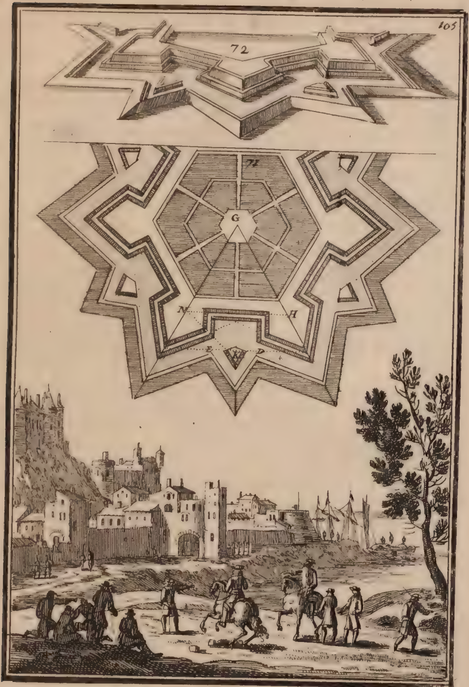
FIGURE XXVIII.

Suite de la methode de décrire le dessein d'une Forteresse Hexagonale.

Selon MAROLOIS.

» la Gorge ou Flanc sera presque comme 4. à 3. quelque peu plus ;
» par le moyen de la ligne HK. coupante la ligne Diagonale AG.
» en H. duquel point H. étant ménée la ligne HN. parallele à
» AB. on aura le Polygone interieur ; sur lequel étant ménées les
» lignes CI & FM. en prolongeant les lignes DC. en I. & EF.
» en M. seront par ainsi décrites toutes les parties essentielles de la-
» dite Forteresse. Et pour continuer le même dessein tout à l'en-
» tour, se fera du Centre G. un Cercle occulte, de la distance
» GB. & se poseront sur la Circonference occulte la distance AB.
» laquelle étant la 6. partie de ladite Figure Hexagonale, contien-
» dra ladite Circonference justement encore 5. telles parties, qui fi-
» nalement viendroit à finir en A. de même se fera le Centre oc-
» culte du meme Centre G. & de la distance GN. sur la Circonfe-
» rence duquel se posera la ligne du Polygone interieur HN. qui
» pour les mêmes causes entreront en icelle cinq fois, finissant en
» H. Puis des Angles des Polygones se poseront AD. & s'éleve-
» ront les Perpendiculaires d'icelles distances jusques au Polygone
» interieur, desquelles étans marquez les Flancs CI. FM. & mé-
» nées les Faces, on aura ce qui est de besoin.

FIGURE XXIX.



CONSTRUCTION DES CAZEMATES

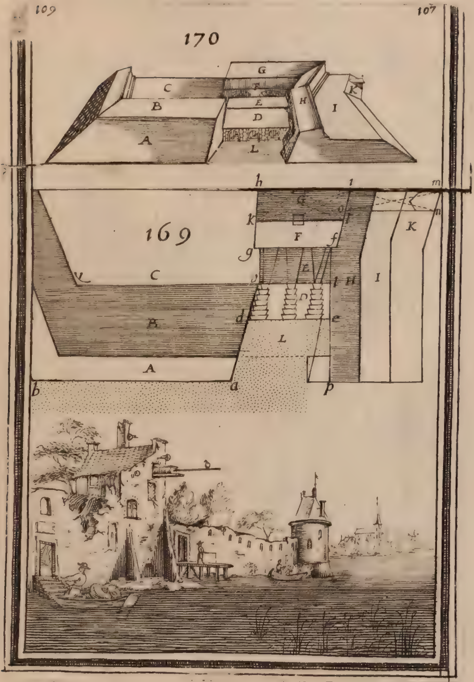
Selon MAROLOIS.

CET Auteur, qui balance entre les Fauſſebrayes & les Cazemates, dit, en parlant des Cazemates, dans la fin de ſon livre des Fortifications: *J'ay été quelquefois d'intention de n'en toucher, combien que je les eſtimerois beaucoup, en cas qu'on les pût bâtir de telle ſorte qu'elles ne puiſſent être embouchées ni démonter les pièces d'icelle, ce qui n'a été fait jusqu'à preſent que je ſçache.*

Et plus bas, enſuite d'un long diſcours, il dit: *Au cas qu'on les puiſſe autrement preſerver qu'elles n'ont été juſques à preſent, je les voudrois approuver; mais comme je me ſuis aviſé d'un expedient, lequel je n'oſerois neanmoins du tout approuver, n'eſt que premierement l'experience & les gens conſumez en l'Art Militaire, ne l'ayent trouvé bon. Je poſerai donc ici ſeulement pour avis, és Figures 169. & 170.* puis il continuë leur Conſtruction en ces termes.

» En la Figure 169. *a b.* eſt l'extremité de l'Epaule, le double de » *p a.* emboucheure de la Cazemate; & comme *b p.* fait 150. pieds, » *p a.* fera 50. pieds; *p t.* égal à *p a.* fera auſſi 50. pieds; *t v.* eſt de 36. » pieds; de *a.* ſe ménera une ligne en *v.* pour tant mieux découvrir » le bord exterieur du Foſſé, & contiendra ladite *t v.* trois Canon- » niers, qui ſe vouteront depuis *e d.* juſqu'à *t v.* avec les degrez, » comme démontre la Figure 170. marquée entre *t v.* & *e d.* de tel- » le ſorte que la premiere voute du côté *e d.* ſoit proche de la ſu- » perficie de l'eau, en augmentant ou hauſſant leſdites voutes de » plus en plus, juſqu'à ce que la derniere voute vers *t v.* ſoit éle- » vée au deſſus la ſuperficie *l f g k.* qui eſt le Plan de la Cazemate, » quelques trois pieds ou environ; comme *t e.* & *d v.* eſt environ » 20. pieds, on avancera tant qu'il ſera poſſible, le Parapet *t f.* & » *v g.* ſuivant que les Canons & le lieu le voudront ſouffrir, pour » tant plus donner de ſolidité au Parapet de ladite Cazemate. Puis » s'élevera au deſſus de la baſſe *f g e d.* ledit Parapet, tellement que » du dedans *f g.* il ſoit revêtu d'un mur, pour n'être ſujet à être » renverſé, de telle hauteur que les ennemis ne puiſſent remarquer

FIGURE XXX.



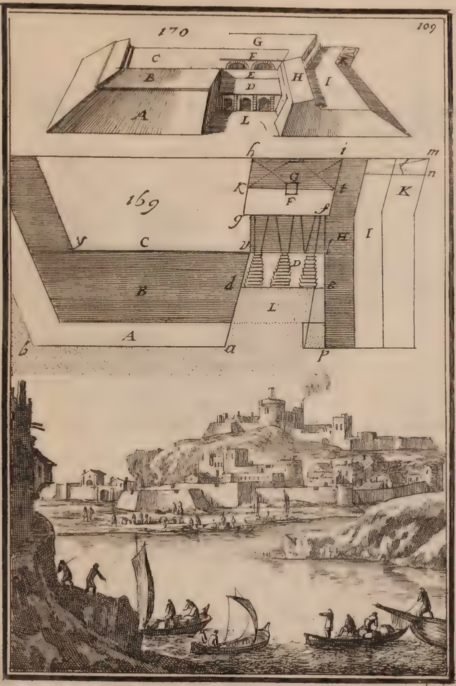
Suite de la Conſtruction des Cazemates.

Selon MAROLOIS.

„ la partie ſuperieure de la voute *h i k l.* & bien jointe, tant à la „ muraille qu'à l'Orillon; & le dehors de bonne terre, le plus qu'il „ ſera poſſible, de Glacis, pour être tant moins ſujet à être renver- „ ſé au Foſſé: & par ainſi ſeront les ennemis aſſaillans retardez de „ beaucoup. Car par ce moyen ſeroient contraints de ruiner l'E- „ paule, & de le renverſer au Foſſé, en l'eſpace *p a e d* qui ſera ren- „ du à cette cauſe le plus profond que faire ſe pourra, afin que les „ embouchûres 45. ne ſoient legerement bouchées. La Place décou- „ verte *l k f g* eſt d'environ 20. pieds, & la voute *i h l k* auſſi de 20. „ pieds de largeur. La ligne *h i.* eſt d'environ quelque 54. pieds. la „ colomne *x.* ſe fait au milieu de *l* k. pour faire les voutes croiſées, „ parce que la diſtance *l* k. eſt trop grande pour y faire une ſimple „ voute, laquelle ſervira pour bâtir ſur icelle le Parapet de la Place „ ſuperieure, pour tant plus gagner de place en la Gorge, & pour „ loger à ſec les Canonniers & leurs Munitions.

„ L'entrée en la Cazemate ſe fera à l'endroit *m n.* au deſſous du „ Rempart, & voutée depuis *m.* en *i.* & *n.* en *o.* large de quelque „ 10. ou 12 pieds, ou environ, afin qu'on y puiſſe tant plus com- „ modement méner l'Artillerie, & tout ce qu'on aura beſoin en la „ Cazemate, haute ſelon la neceſſité. L'Orillon *a v y b* eſt entiere- „ ment maſſif, afin qu'il ſoit de plus grande reſiſtance. Et pour „ tant mieux faire entendre nôtre intention, nous avons ajoûté la- „ dite Figure 170. qui eſt le relief en perſpective, auquel ſe void „ le Parapet de la Fauſſebraye, embraſûres, & autres choſes, qui „ nous ont ſemblé neceſſaires de declarer.

FIGURE XXXI.



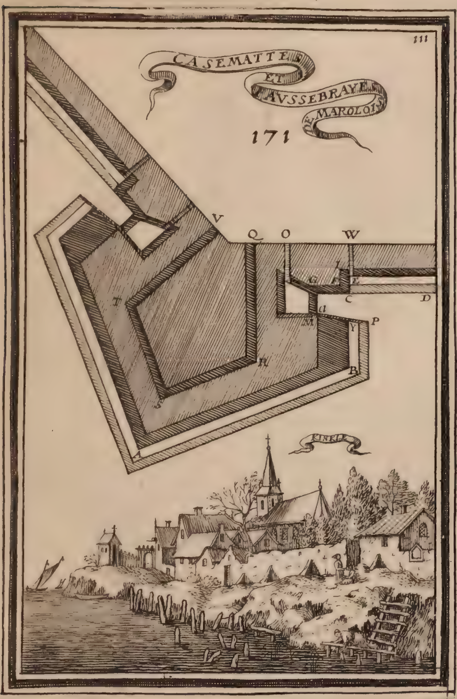
DES FAUSSEBRAYES
De MAROLOIS.

MAROLOIS à la fin de ses Cazemates donne la Construction de ses Faussebrayes en ces termes.

„ La Forteresse étant garnie de bonnes Faussebrayes, tant aux „ Bouleverts, qu'aux Courtines, larges selon nos desseins précé- „ dens; je voudrois que la Cazemate se fit comme nous venons de „ décrire à present, & que les Courtines fussent autant retirées au „ dedans que porte la largeur de la Faussebraye avec son Parapet; „ à sçavoir, que les Faussebrayes des Bouleverts se finissent au de- „ hors les lignes fondamentales A B. & les semblables; & au con- „ traire qu'és Courtines lesdites Faussebrayes se finissent au dedans „ de la même ligne fondamentale C D. tellement que l'espace I F G. „ soit accommodé comme represente la Figure 171. pour y pouvoir „ placer deux piéces d'Artillerie, qui ne feront petit effet, & se- „ ront par ce moyen les Cazemates mieux preservées qu'autrement, „ parce qu'on n'aura tant à craindre les bricoles, dautant que le „ Flanc C E. servira d'arrest & de couverture à icelles, tellement „ qu'au lieu d'une Epaule, elles en auront deux; à sçavoir B P. & „ C E.

„ La descente en la Faussebraye, qui est à l'entour du Boule- „ vert, se doit faire en M. sortant en Y. & comme on fait quel- „ quefois des sorties secretes entre *a* P. on pourroit aussi faire l'en- „ trée de la Cazemate en cét endroit, ménant une voute de M. en „ Y. à sçavoir au bas de la Cazemate. Les entrées en la Fausse- „ braye de la Courtine se doivent faire en VV. de part & d'autre; „ les lettres Q R S T V. representent l'endroit où je voudrois met- „ tre les Cavaliers, en cas que je prisse resolution d'en faire; mais „ comme je ne me puis encore resoudre de ce point, je n'en dirai „ à present autre chose.

FIGURE XXXII.



AVANTAGE DE LA CONSTRVCTION de MAROLOIS.

CEUX qui s'intereſſent dans les ſentimens de MAROLOIS, donnent à ſa Conſtruction les Avantages ſuivans.

I. Que ſa maniere eſt aiſée pour les ſupputations avec la dîme, parce que c'eſt une Methode plus courte que les Tables des Sinus tangentes & ſecantes, qui ſont imparfaites, & qu'elle eſt auſſi tres-commode pour meſurer toutes les parties d'une Place, avec ſon Echelle d'un pied, diviſée en douze parties, dont chacune fait un pouce, étant diviſé en dix parties égales.

II. Que ſa ſeconde Methode de conſtruire les Places ſans Geometrie & ſans calcul, eſt auſſi juſte que ſi ſa Conſtruction étoit ſupputée; & c'eſt un avantage qui lui eſt particulier, par le moyen duquel il rend cette Science facile & commode à ceux qui ignorent la Geometrie, & l'uſage des Sinus tangentes & ſecantes.

III. Que ſes avis pour faire des Cazemates d'une maniere que leurs Canons, leurs Merlons & leurs Embraſures ſoient à couvert des Batteries des Aſſaillans, par des voutes élevées au devant, eſt ſans difficulté un moyen avantageux pour ceux qui ſe veulent ſervir de Place-baſſe, ou Cazemate dans les Flancs.

IV. Qu'en faiſant rentrer les Fauſſebrayes dans ſa Courtine, il a une eſpece d'épaulement favorable pour empêcher les bricoles de l'Artillerie des Aſſiegeans, & un eſpace commode pour mettre deux piéces de Canons qui de ce lieu éminent, peuvent razer & battre tres-utilement tout le long des Faces des Foſſez & des Contreſcarpes.

DES-

DESAVANTAGE DE LA CONSTRUCTION de MAROLOIS.

CEUX qui font difficulté de souscrire aux regles des Constructions de cét Auteur, disent:

I. Que sa maniere de supputer avec la dîme ne lui est pas fort avantageuse, puisque lui même dans ses écrits confesse, qu'elle n'est pas des plus justes, joint aussi que sa methode de calculer sur le rapport d'une Figure déja faite, avec une Echelle d'une grandeur précise, est un embaras beaucoup plus ennuieux, que s'il se servoit du Calcul ordinaire.

II. Que sa seconde methode ne laisse pas d'avoir besoin de la Geometrie, puisque ceux qui ensuivent les Regles sont obligez à l'Extraction de plusieurs Angles, & à la connoissance de quantité de lignes tres-embarassantes, pour ceux qui n'ont aucune connoissance des Elemens de Geometrie.

III. Qu'élever au devant des Cazemates des jambes de force, ou piles de pierre, pour soûtenir des voutes ou des Arceaux, qui couvrent les Canons, les Merlons & les Embrazures de l'Artillerie des Assaillans, c'est retomber dans les defauts des anciennes Cazemates, qui étoient disposées presque de même maniere.

IV. Que faire rentrer les Faussebrayes dans le Rempart pour éviter les bricoles, & avoir un Epaulement pour y placer du Canon, c'est une dépense peu avantageuse pour ceux de la Place; puisque l'Assaillant de ses Batteries, simples ou croisées, peut fort aisément renverser cette solidité, & en démonter l'Artillerie, avant même qu'il se soit venu loger sur les Contrescarpes.

PARALLELE DE MA CONSTRUCTION avec celle de MAROLOIS.

I. NOTRE methode de calculer avec les Regles les plus usitées de la Geometrie, sans supposer d'autres mesures que les ordinaires, peut être aisément entenduë de ceux qui ont tant soit peu de connoissance de l'usage des Triangles rectilignes, & de la pratique des Logarithmes ou Sinus naturels. Mais dans celle de cét Auteur, il faut être parfaitement intelligent, non seulement dans la Trigonometrie, mais aussi dans toutes sortes d'Analogie.

II. Nôtre methode pour décrire les Figures que nous avons expliquée dans la premiere Partie de cét Ouvrage, est bien plus avantageuse à ceux qui n'ont pas les principes de la Geometrie, que n'est la methode de cét Auteur, qui suppose pour designer ses Figures une connoissance des Angles & de la longueur des lignes, qui appartiennent au Calcul.

III. Nos Cazemates sont bien dégagées d'une autre maniere que ne sont celles de cét Auteur, qui fait les siennes trop petites, & trop sujettes à être ruinées des Assiegeans, lorsque leurs Batteries sont élevées sur les Glacis ou les Contrescarpes : car l'Assiegeant peut de-là rendre ces Cazemates inutiles, en tirant dans les Piles qui couvrent leurs Canonnieres : Mais les nôtres étant découvertes & plus retirées, sont à l'abri de cette incommodité.

IV. Nos Cavaliers, que les Assaillans ne peuvent rendre entierement inutiles, pour être construits en des lieux où ils conservent toûjours leurs terres, sont bien plus assurez pour la défense, que ne sont les Epaulemens de la Courtine de cét Auteur : car l'Assiegeant renversera ces Epaulemens dans le Fossé, quand bon lui semblera, sans que les Assiegez les puissent reparer, comme l'on peut faire nos Cavaliers.

CHAPITRE VI.

Des Fortifications de SIMON STEVIN *Flamand.*

STEVIN qui a passé à bon droit pour un des plus Sçavans de son siecle, & qui a traité de la Fortification, en tres-habile homme, n'a jamais voulu recevoir l'Angle droit ni l'aigu pour la pointe de ses Bastions. Mais cette maxime & toutes les autres qu'il a affectées, vont être encore plus clairement reconnuës dans sa Construction, que nous allons donner selon ses propres termes,

CONSTRUCTION D'UN HEXAGONE selon STEVIN.

STEVIN dans le Chapitre second de son livre de la Fortification, donne la Construction de ses Places sur l'Exemple d'un Hexagone, avertissant que châque côté de l'Hexagone, sur lequel se figurent les Bastions, doit etre long de 1000 pieds de Delft (qui est presque égal au nôtre.) Et c'est la longueur qu'il donne à son Echelle. Cela supposé il construit ainsi ses figures.

„ 1. Or pour faire un pourtrait selon les mesures susdites, & pour „ avoir premierement de l'Hexangle; je prens avec le compas sur „ l'Echelle 1000. pieds pour un coté, & parce qu'il est égal au De- „ mi-diametre de son Cercle circonscriptible, par la 15. Proposi- „ tion du quatriéme livre d'Euclide, j'en tire sur le Centre A. un „ Cercle occulte B C D E F G. lequel je partis avec la même distance „ du compas en six parties égales, és points B. C. D. E. F. G. „ & tire des lignes de point à autre: ce qui me donne l'Hexangle „ requis.

„ 2. Je mets le compas sur 180. pieds, pour la longueur, de- „ puis chaque Angle de l'Hexangle jusques au côté exterieur du „ Merlon de la moyenne Place, & marque ladite distance depuis B. „ jusques à H. d'un côté, & depuis B jusques à I. d'autre côté: „ puis de C. à K. & de G. à L. & ainsi des autres.

„ 3. Pour avoir la largeur du Flanc avec l'épaisseur de son Oril- „ lon, je tire H M. longue de 140. pieds en Angle droit sur B C. „ & de même sorte je tire I N. en Angle droit sur B G. & K O. „ en Angle droit sur C B. faisant le même des autres lieux sem- „ blables.

„ 4. Je tire H P. 30. pieds, pour la largeur du Flanc, sur le cô- „ té exterieur du Merlon de la moyenne Place: signant aussi 30. „ pieds de K. à L. & ainsi de toutes autres semblables lignes.

Suite de la Construction d'un Hexagone

Selon STEVIN.

» 5. Je signe H R. de 20. pieds en la ligne G B. pour l'épaisseur
» du même Merlon, & tire R S. paralele à H P. faisant de même
» à tous les autres lieux semblables. Puis je mets le point T. au
» milieu de H R. & semblable point prés de K en V. & prés de L.
» en X. Puis je tire depuis A. par le point C. une ligne infinie:
» pareillement des lignes infinies par tous les autres points sembla-
» bles. Puis du point T. je tire une autre ligne par le point O.
» touchant l'infinie A C. en Y. Semblablement la ligne depuis le
» point V. par le point M. touchant l'infinie A B. en Z. puis la
» ligne Z X. Et si en l'œuvre on n'a point failli, la ligne Z X.
» passera par ce point N. Le même se fera aussi à tous autres lieux
» semblables.

» 6. Pour avoir la largeur du grand Fossé, je tire la ligne H M.
» plus avant jusques à *a*. si bien que M *a*. fait 120. pieds: je tire
» aprés une ligne du point Q. par le point *a* jusques à ce qu'elle
» touche l'infinie A B. au point *b*. Aprés je prens la longueur B *b*.
» & la marque de C. à *c*. à sçavoir en l'infinie A C. & tire la ligne
» P *c*. coupant Q *b*. en *d*. ce qui étant ainsi, les deux lignes *c d*. &
» *d b*. signifient les rayes d'icelui côté de la Forteresse, & selon la
» même maniere on tirera toutes les autres rayes, & le Fossé sera
» large depuis M. jusques à *a*. de 20. pieds, selon le requis.

» 7. Pour figurer le Chemin-couvert, je tire une ligne infinie de
» A. par *d*. & par tous les autres endroits semblables. Puis je signe
» depuis *d*. jusques à *e*. la longueur de 20. pieds, pour la largeur
» du Chemin-couvert, là où il est le plus étroit, & tire la ligne de
» Q. par *e*. jusques à ce qu'elle touche l'infinie A B. en *f*. puis je
» prens avec le compas la longueur *b f*. & la marque depuis *c*. jus-
» ques à *g*. à sçavoir en l'infinie A C. & tire la ligne *g e*. desorte
» que les deux lignes *g e*. & *e f*. signifient le Parapet du Chemin-
» couvert d'icelui côté de la Forteresse: & ce qui est compris en-
» tre icelui Parapet, & les extremitez du rais *c d*. *d b*. signifie le

H iij

Suite de la Conſtruction d'un Hexagone

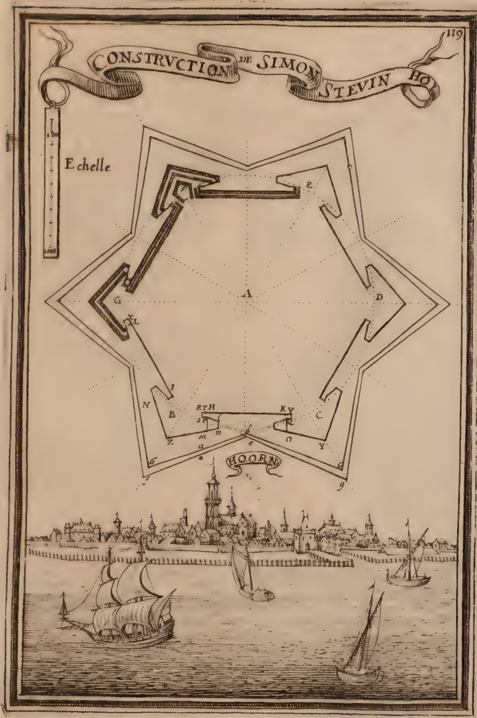
Selon STÈVIN.

„ Chemin-couvert, lequel ſera de même figure aux autres lieux „ à l'entour de la Fortereſſe.

„ 8. Pour avoir le Contre-foſſé, je marque le point *h.* au milieu „ de M *a.* par lequel je tire V *i.* (ou pour dire encore plus propre- „ ment, ladite ligne ſera tirée vers P. depuis un point qui eſt diſ- „ tant de V. vers O. d'un pied, à ſçavoir au milieu du plus étroit „ de la canonniere, lequel eſt declaré au précedent article) coupant „ A *e.* en K. & touchant A F. en *i.* Puis des deux côtez de cette „ ligne K *i.* je tire deux paralleles finiſſantes en A *e.* & A *f.* telle- „ ment que depuis la ligne K *i.* juſques à chaque ligne qui eſt tirée „ joignant icelle, on trouve l'eſpace de 10. pieds, leſquels étans „ comptez auſſi en la ligne A *e.* ou M *a.* font enſemble, pour la „ largeur du Contre-foſſé au coin, qui eſt à l'oppoſite du milieu „ de la grande Courtine 20. pieds, comme il a été mis cy-devant. „ Or comme cette partie de Contre-foſſé eſt deſignée ici, ainſi s'a- „ chevera tout le reſte, qui eſt à l'entour de la Fortereſſe.

„ 9. Pour avoir la longueur de l'Orillon de 100. pieds, je mar- „ que depuis le point P. en la ligne P *e.* 100. pieds, comme P *l.* „ Puis je tire la ligne *l m* parallele à P M. à ſçavoir le point *m.* en „ la ligne M V. & le trapeſe *m* M P *l.* eſt le Parapet requis.

FIGURE XXXIII.

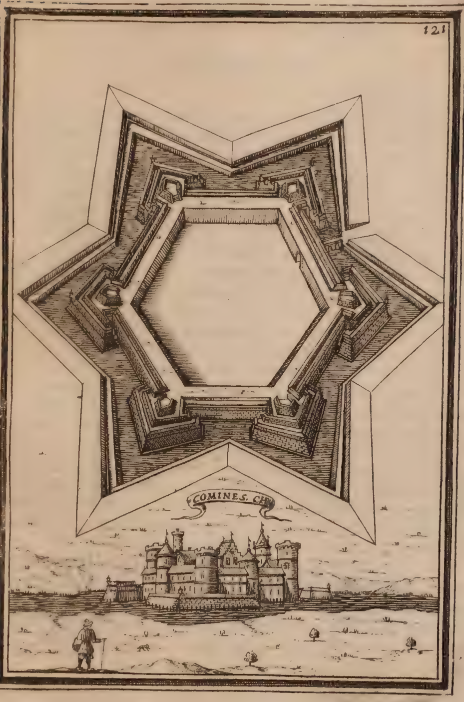


HEXAGONE ACHEVÉ

Selon STEVIN.

CETTE Planche qui repreſente l'Hexagone cy-devant fortifié, ſervira à faire remarquer la double Enceinte ou la ſeconde hauteur, que STEVIN donne à ſes Places; & quoique dans ſon Livre il n'ait donné qu'un côté de cét Hexagone, j'ay bien voulu l'achever ici, afin de donner la commodité de reconnoître plus facilement la grandeur & la diſpoſition de ſes Cavaliers, ſituez & élevez dans le milieu de ſes Baſtions.

FIGURE XXXIV.



AVANTAGES DES CONSTRVCTIONS de STEVIN.

Ceux qui s'attachent aux Maximes du Docte Stevin, apportent en faveur de sa Construction les Argumens suivans.

I. Que ses Bastions, ayant toûjours leur Angle flanqué obtus rendent sa Fortification beaucoup plus forte, & bien plus capable de resister aux Batteries, que si le meme Angle étoit aigu ou droit, puisqu'un boulet qui donneroit dans la Face, à 20 pas au dessous d'un Angle flanqué, qui seroit droit, feroit une Bréche à la pointe de 14. pieds, comme la Geometrie le demontre. Ce qui seroit encore beaucoup plus considerable, si l'Angle étoit aigu, & ce qui ne pourra jamais arriver aux Bastions dont les Angles flanquez sont obtus.

II. Que par ses doubles Parapets & Cavaliers il oblige l'Assiegeant à des dépenses extraordinaires, dans le doublement des Batteries qu'il sera obligé d'élever, pour ruiner les défences de la Place, ne le pouvant avec des Batteries simples, puisque ceux de dedans rétabliroient fort facilement les Bréches, & autres débris de leurs Remparts & Parapets, soit ceux d'enhaut, tandis qu'il battroit ceux d'enbas, ou le contraire.

III. Que ses Cazemates couvertes fort avantageusement de leurs Orillons, qui sont tirez en ligne droite, sur la largeur ou alignement des Contrescarpes, sont fort peu exposées aux Batteries assaillantes, à cause de leur grand enfoncement, qui découvre & nettoye jusques sur les Contrescarpes.

IV. Que faisant son Fossé & son Coridor plus larges vis-à-vis les pointes des Bastions que par tout ailleurs, il écarte non seulement l'Assiegeant du voisinage de la Place : mais l'engage pour franchir ces Fossez, ou secs, ou pleins d'eau, à de grands hazards, & à une perte considerable d'argent & de temps, qui est la seule fin de la Fortification.

DESAVANTAGES DES CONSTRVCTIONS de STEVIN.

CEux qui n'applaudiſſent pas à ſes Conſtructions, diſent:

I. Qu'en faiſant les Angles flanquez de ſes Baſtions extrémement obtus, il arrive que pour éviter un mal, il tombe dans un autre, bien plus conſiderable, par le peu de défenſe que les Flancs lui donnent, à raiſon de leur petiteſſe, cauſée par la trop grande ouverture de l'Angle flanqué.

II. Que ſa methode de fortifier eſt d'une dépenſe exceſſive; pour les grands frais des materiaux de ſa premiere & ſeconde Enceinte; cette dépenſe eſt inévitable dans l'élevation de ſes Cavaliers, qui ſont d'ailleurs inutiles par leur prodigieuſe hauteur, & par leur diſpoſition, qui ôte aux Aſſiegez le moyen de ſe défendre. Leur hauteur eſt meme commode aux Aſſiegeans, qui en ſont à couvert dés qu'ils ſont poſtez ſur la Contreſcarpe.

III. Que ſes Cazemates étant faites dans de petits Flancs, dont elles n'occupent pas la troiſiéme partie, il arrive que leurs Canons ne peuvent être de grand effet pour commander dans les Bréches: parce qu'elles ne ſçauroient être flanquées de coups fichans, à cauſe que les Angles flanquez des Baſtions ſont trop obtus.

IV. Qu'encore que ſes Foſſez & ſes Chemins-couverts ſoient plus larges devant la pointe des Baſtions, que par tout ailleurs, & que l'Artillerie des Cazemates les nettoye entierement; il ſera toûjours facile à l'Aſſiegeant de s'en rendre maître, parce qu'il peut rompre les défenſes des Flancs oppoſez, en dreſſant ſur la Contreſcarpe une Batterie, dont le front peut être de plus de 20. toiſes, qui ſerviront beaucoup à combler ſes Foſſez, en ruinant les murailles des Baſtions, dont ces larges Foſſez ne découvrent que trop le pied, & les fondemens.

PARALLELE DE NOSTRE CONSTRUCTION Avec celle de STEVIN.

I. COMME il eſt certain que les deux extremitez du peu ou du trop d'ouverture des Angles flanquez ſont d'une importance conſiderable, nous pouvons legitimement conclure, que la pointe de nos Baſtions étant formée d'un Angle moins obtus que celle de STEVIN elle eſt par conſequent défenduë avec bien plus de feu. Ce grand feu eſt tiré de la grandeur de nos Flancs, qui ſont plus grands d'un tiers que les ſiens.

II. Nos Cavaliers élevez dans la Gorge des Baſtions de nôtre Conſtruction défendent avec bien plus d'avantage les Retranchemens de leurs Baſtions, flanquent mieux les Faces & le Foſſé des Baſtions oppoſez, que ne font pas les Cavaliers de STEVIN, qui pour être bâtis dans le milieu de ſes Baſtions, & élevez exceſſivement, ne peuvent ni razer les Faces, ni flanquer les Retranchemens. Même ils empêchent de conſtruire des Retirades dans les Baſtions, où ils ſont élevez; Et ſa ſeconde Enceinte ne ſert qu'à favoriſer l'effet des mines de l'Aſſiegeant.

III. Nos Cazemates, qui occupent la moitié de leurs Flancs, qui ſont preſque d'un tiers plus grands que ceux de ſa Conſtruction, ont cét avantage, qu'avec leurs Canons retirez elles nettoyent les Foſſez, & font de notables fracas dans les Bréches, ce que deux ou trois piéces ne peuvent faire dans ſes Cazemates, qui ſont toutes en vûë aux Aſſiegeans.

IV. Nos Foſſez couvrent bien mieux le pied de leurs murailles que ceux de ſa methode, qui pour être trop larges à leurs Angles ſaillans, donnent trop de facilité à l'Ennemi de faire des Batteries ſur les Contreſcarpes, pour ruiner de-là les Baſtions & les Cazemates qui leur ſont trop expoſez par ſa Conſtruction.

CHAPITRE VII.

*Des Fortifications d'*ADAM FRITACH *Polonois.*

NOus ne donnons pas ſeulement dans ce Traité les Regles que FRITACH a preſcrites pour l'Extraction des Angles, & pour le Calcul des lignes neceſſaires à la Conſtruction de ſes Places; mais nous donnons auſſi ſur de pareils Exemples, ſes methodes pour deſſigner ſes Forteresses ſur le papier, avec Calcul, ou ſans Calcul, & les moyens de les tracer en campagne avec les Cordeaux & les Piquets, ſuivant ſes propres termes.

CONSTRUCTION DES PLACES

Selon FRITACH.

FRITACH qui donne la Construction de ses Places en deux manieres, avec Calcul & sans Calcul, expose dans les premiers chapitres de son livre des Fortifications des Places Regulieres, les termes dont on se sert en la Fortification, & dans le chapitre V. les moyens d'avoir les Angles necessaires au Calcul de ces Places, en ces termes.

De l'Extraction des Angles.

„ NOUS avons ici deux sortes d'Angles à considerer : quelques-uns appartiennent aux Figures Geometriques Regulieres, & quelques autres sont faits d'autres lignes qui appartiennent à la Fortification.

„ Les Angles des Figures regulieres Geometriques sont deux, 1. l'Angle du Centre. 2. l'Angle de la Circonference, ou du Polygone.

„ Les Angles de Fortification sont, 1. l'Angle flanqué, 2. l'Angle flanquant interieur, 3. l'Angle flanquant exterieur, ou l'Angle de Tenaille. 4. l'Angle de l'Epaule.

„ Nous trouverons tous ces Angles en ce Chapitre, & montrerons comment on les cherche par l'aide des Regles des Propositions suivantes, & du Calcul.

FIGURE XXXV.

CONSTRVCTION DES PLACES

Selon FRITACH.

De l'extraction des Angles.

LA PREMIERE PROPOSITION.

K L O. *Pour trouver l'Angle du Centre de chaque Figure.*

« *Reigle.* Divisez la Circonference entiere en 360. degrez par les nombres « des côtez de chaque Figure, & vous aurez l'Angle du Centre K L O.

« *Pratique.* En un Quarré y a quatre côtez, c'est pourquoi je divise 360. « degrez par le nombre 4. d'où procedent 90. degrez pour l'Angle du Cen- « tre K L O. en un Quarré.

« *Nota.* En observant de même pour les autres Figures de 5. 6. 7. &c. on « aura leurs Angles du Centre.

LA II. PROPOSITION.

A K T. *Pour trouver l'Angle de la Circonference.*

« *Reigle.* Cét Angle est le complement de 180. degrez de l'Angle mainte- « nant trouvé, soustrayez donc l'Angle du Centre de chaque Figure de 180. « degrez, & vous aurez l'Angle de la Circonference, ou l'Angle du Polygone « requis. A K T.

« *Prat.* Au Quarré l'Angle du Centre trouvé fait 90. degrez ; je soustrais « donc 90. degrez de 180. degrez, & le reste étant 90. degrez sera l'Angle « de la Circonference au Quarré A K T.

« De même en une Figure de 5. 6. 7. &c.

LA III. PROPOSITION.

C H R. *Pour trouver l'Angle flanqué, & le mettre en son lieu.*

Nota. Cét Auteur donne plusieurs manieres pour avoir cet Angle, mais celle qui suit est la plus usitée.

« *Reigle,* Ayant divisé l'Angle de la Circonference en deux parties égales, « ajoûtez à la moitié une neufiéme partie du Demi-cercle, ou de 180. degr. « à sçavoir, 20. degrez en chaque Figure, jusques à neuf Angles inclus. (car « en toutes Figures il faut prendre l'Angle de 90. degrez) alors aurez l'Angle « flanqué.

« *Prat.* En un Angle de la Circonference est de 90. degrez, à la moitié du- « quel à sçavoir 45. j'ajoûte 20. la neufiéme partie du Demi-cercle viennent 65. « degrez pour l'Angle flanqué C H R. du Quarré.

« De même en une Figure de 5. 6. 7. &c.

LA IV. PROPOSITION.

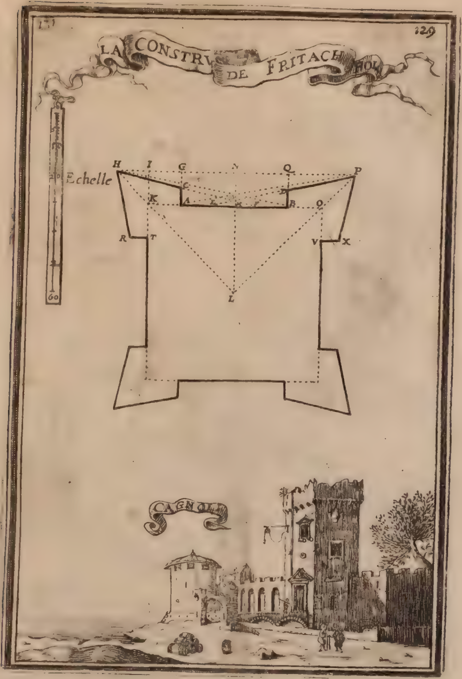
C F A. *Pour trouver l'Angle flanquant interieur.*

« *Reigle.* Soustrayez le Demi-angle du Boulevart du Demi-angle de la Cir- « conference, alors viendra l'Angle flanquant interieur C F A.

« *Prat.* Au Quarré le Demi-angle du Boulevart est de 32. degrez 30. min. « & le Demi-angle de la Circonference est de 45. degrez, desquels 32. degrez

FIGURE XXXVI.

FIGURE XXXVI.



Suite de l'Extraction des Angles

selon FRITACH.

» 30. min. étant ôté, demeureront 12. degrez 30. min. pour l'Angle flan-
» quant interieur C F A.

» De même en une Figure de 5. 6. 7. &c.

LA V. PROPOSITION.

A C F. *Pour trouver l'Angle de la ligne de Défense flanquante, & du Flanc.*

» *Regle.* Le Complement de 90. degrez de l'Angle maintenant trouvé est
» l'Angle de la ligne de Défense flanquante & du Flanc. Soustrayez donc
» l'Angle trouvé de 90. degrez & aurez l'Angle A C F.

» *Prat.* L'Angle flanquant interieur du Quarré est de 12. degrez 30. minut.
» lesquels étant soustraits de 90. degrez, resteront 77. degrez 30. minutes pour
» l'Angle desiré du Quarré. De même en une Figure de 5. 6. 7. &c.

LA VI. PROPOSITION.

C S D. *Pour trouver l'Angle flanquant exterieur, ou l'Angle de Tenaille.*

» *Regle.* Prenez le double de l'Angle de la ligne de Défense flanquante & du
» Flanc maintenant trouvé, qui sera la somme de l'Angle C S D.

» *Prat.* Au Quarré l'Angle de la ligne de Défense flanquante & du Flanc se
» trouve de 77. degrez & 30. minut. le double duquel fait 155. degrez pour la
» somme de l'Angle desiré.

» De même en une Figure de 5. 6. 7. &c.

LA VII. PROPOSITION.

A C H. *Pour trouver l'Angle de l'Epaule.*

» *Regle.* Cét Angle etant le complement de l'Angle de la ligne de Défense
» flanquante & du Flanc, faisant tous deux 180. degr. faut ôter l'Angle A C F.
» de 180. degrez, & le reste sera l'Angle desiré A C H.

» *Prat.* Au Quarré est trouvé l'Angle A C F. de 77. degr. 30. min. lequel
» étant soustrait de 180. degr. resteront 102. degr. 30. min. pour l'Angle requis
» A C H. du Quarré. De même en une Figure de 5. 6. 7. &c.

LA VIII. PROPOSITION.

H K A. *Pour trouver l'Angle de la ligne capitale, & de la Gorge.*

» *Regle.* Soustrayez le Demi-angle de la Circonference de chaque Figure
» de 180. degr. le reste sera le desiré

» *Prat.* Au Quarré l'Angle de la circonference divisé en deux, est de 45.
» degr. lesquels je soustrais de 180. degr. il reste 135. degr. ce qui est l'Angle de-
» siré H K A. De même en une figure de 5. 6. 7.

» *Notez.* L'Angle de la Face & du Flanc prolongé HCG. est égal à l'Angle
» A C F. G H C. l'Angle de la Face & du Polygone exterieur, est égal à l'An-
» gle C F H. H K I. l'Angle de la ligne capitale, & de la distance des Poly-
» gones est égal au Demi-angle du centre K L M.

FIGURE XXXVII.

CONSTRVCTION DES PLACES selon FRITACH.

Du Calcul des lignes.

CET Auteur dans le Chapitre VI. de son premier Livre de la Fortification des Places regulieres, dit : Que quelques Ingenieurs divisent les Places ou Forteresses en trois diverses façons ; sçavoir, en grand Royal, en moyen Royal, & en petit Royal.

Par le grand Royal ils entendent une Forteresse en laquelle la ligne de Défense est toûjours de 60. verges, ou de 120. toises, portée ordinaire du mousquet.

Sous le moyen Royal ils entendent une Forteresse, en laquelle la ligne de Défense ne va jamais jusques à 60. verges.

Enfin ils appellent le petit Royal une Forteresse, en laquelle les Angles flanquez sont éloignez de 60. verges ; & que toutes les autres Forteresses, qui sont plus petites que le petit Royal, sont appellées generalement *Forts*, cela étant supposé, voici ce qu'il ajoûte.

» Nous prendrons ici en main la piéce principale, & compterons les lignes » selon le grand Royal, il faut en cét Ouvrage que quelques lignes soient » connuës, sans la connoissance desquelles on ne peut rien effectuer avec » l'Angle seul.

» Partant nous prenons pour connuës deux façons en chacun grand Royal, » pour la Courtine A B. 36. verges, pour la Face H C. 24. verges, afin qu'elle » soit proportionnée à la Courtine, comme deux à trois.

» Pour le Flanc A C en la premiere façon, il ajoûte 2 au nombre de la Fi- » gure, & il a le Flanc comme au Quarré, il ajoûte 2. à 4. pour avoir 6. & » toûjours de même pour les autres Figures, 5. 6. 7. 8. 9. 10. jusques à 11. où ils » supposent que leurs Flancs sont toûjours de 12. verges. A sa seconde ma- » niere il suppose au Quarré le Flanc de 8. verges, au Pentagone de 9. verges, » à l'Hexagone de 10. verges, à l'Heptagone de 11. verges, & à l'Octogone, » & aux autres Figures, toûjours de 12. verges ; & cela supposé, il donne pour calculer les Regles suivantes.

I.

Pour trouver la ligne A F. *&* C F.

» *Regle.* Au Triangle C A F. le Flanc C A. étant pris pour le radius, A F. » sera la tangente, & C F. la secante de l'Angle A C F.

II.

Pour trouver la longueur A F.

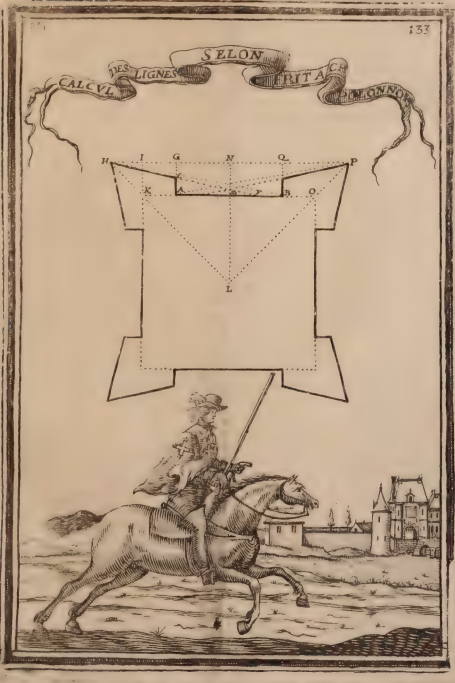
» *Regle.* Ajoûtez la Face H C. à C F. qui est trouvée, alors vous vient H F.

III.

Pour trouver le second Flanc F B.

» *Regle.* Soustrayez de la Courtine A B. la trouvée A F. il vous restera F B.

FIGURE XXXVIII.



Suite des Angles du Calcul des Lignes

selon FRITACH.

IV.

Pour trouver la longueur H C. *&* G C.

» *Regle.* Au Triangle H G C. le Sinus de l'Angle H G C. qui est droit, donne H C. partant le sinus de l'Angle H C G. donnera H G. & le sinus de l'Angle G H C. donnera la longueur G C.

V.

Pour trouver la longueur H P.

» *Regle.* Au double de la trouvée H G. ajoutez la courtine A B. & aurez la longueur H P.

VI.

Pour trouver la longueur G A. *&* I K.

» *Regle.* Ajoûtez la trouvée G C. à C A. & aurez G A. ou I K. étant égale à G A.

VII.

Pour trouver la longueur H K.

» *Regl.* Au Triangle HIK. que IK. soit le radius (qui est de même longueur que G A.) alors H I. sera la tangente, & H K. la secante de l'Angle H K I. qui est de même grandeur que K L M.

VIII.

Pour trouver la longueur G I. *ou la Gorge* K A.

» *Regle.* Soustrayez la trouvée H I. de H G. demeurera I G. ou K A. qui est de semblable longueur.

X.

Pour trouver le côté de la Figure K O.

» *Regle.* Prenez le double de la Gorge K A. & y ajoûtez la Courtine A B. & vous viendra K O.

X.

Pour trouver la longueur M L. *&* K L.

» *Regle.* Au Triangle K L M. la moitié de la Figure K M. sera le Radius, M L. donnera la tangente, & K L. la secante de l'Angle L K M.

XI.

Pour trouver H L.

» *Regle.* Ajoûtez la trouvée H K. étant la ligne capitale au Demi-diametre K L. & vous aurez la requise H L.

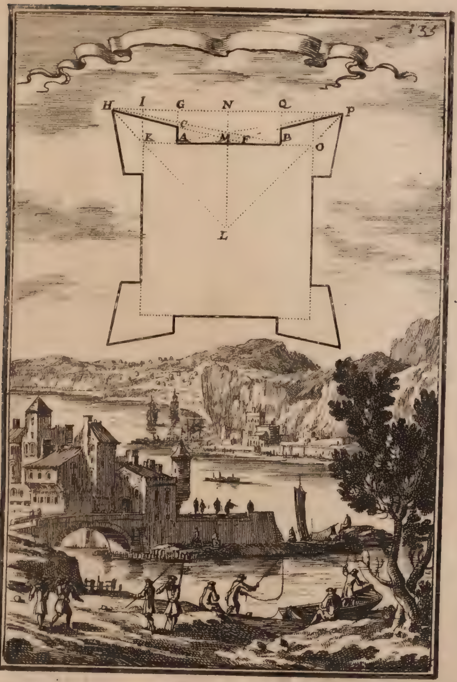
XII.

Pour trouver la longueur H B.

» *Regle.* Ajoûtez les deux Quarrez H Q. & Q B. de la somme, tirez la racine quarrée, & vous aurez la longueur H B.

» Et ce sont ici les regles par lesquelles on trouve les lignes d'une Place.

FIGURE XXXIX.



CONSTRVCTION DES PLACES

ſelon FRITACH.

Exemple du Calcul des lignes.

FRITACH aprés avoir donné en XII. Regles les moyens qu'il faut tenir pour trouver les lignes ; il prend enſuite, pour venir à la pratique, l'Exemple d'un Quarré de la premiere façon ; (c'eſt-à-dire, celuy dont le Flanc eſt de 6. verges) & ajoûte ceci.

Pratique.

» En la premiere façon tous les Angles ſont aſſez connus par les huit propoſitions qui en ont traitez ci-devant.

» L'Angle du Centre K L O. 90. degrez.

» L'Angle de la Circonference A K T. 90. degrez.

» L'Angle flanqué C H R. 65. degrez.

» L'Angle flanquant interieur C A F. & G H C. 12. degrez 30. min.

» L'Angle du Flanc, & de la ligne de Défenſe flanquante, ſemblable à l'Angle H C G. 77. degrez 30. min.

» Les lignes ſont auſſi connuës.

» La Courtine A B. 36. verges.

» La Face H C. 24. verges.

» Le Flanc A C. 6. verges.

I.

Pour trouver A F. & C F.

C A. Radius donne C A. que donne la Tangente de l'Angle A C F. 77. degrez 30. minutes.

100000 6 (0) 451071
6 (0)

A E. 2706426 (5)

C A. Radius C A. La Secante de l'Angle A C F. 77. deg. 30 min.
100000 6 (0) 462023
6 (0)

C F. 2772138 (5)

II.

Pour trouver H F.

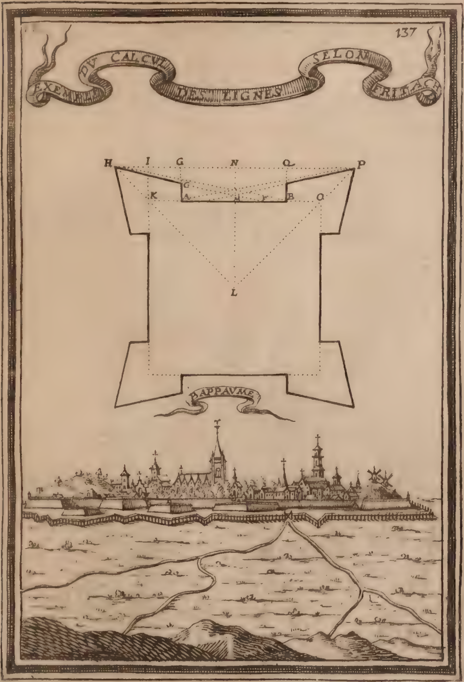
C F.	2772138 (5)
H C.	24 (0)
H F.	5172138 (5)

III.

Pour trouver F B.

A B. la Courtine	3600000 (0)
A F.	2706426 (5)
F B.	893574 (5)

FIGURE XL.


137
EXEMPLE DV CALCVL DES LIGNES SELON FRITACH
H
I
G
N
Q
P
G
K
A
B
O
L
PAPPAVME

Suite de l'Exemple du Calcul des Lignes selon FRITACH.

IV.

Pour trouver H C. & G C.

Sinus de l'Ang. H G C. 90. d. H G. Sinus de l'Ang. H C G. 77. deg. 30. m.

100000 24(0) 97630

24

390520

195260

H G. 2343120(5)

Sinus de l'Ang. H G C. 90. d. H C. Sinus de l'Ang. G H C. 12. deg. 30. m.

100000 24 (0) 21644

24

86576

43288

G C. 519456(5)

V.

Pour trouver H P.

H G. 2343120 (5)

2

HG. doublé 4686240 (5)

A B. 36

H P. 8286240 (5)

VI.

Pour trouver G A. *ou* I K.

G C. 519456(5)

C A. 6 (0)

G A. ou IK. 1119456(5)

VII.

Pour trouver H I. & H K.

Radius I K. donne I K. combien la Tangente de l'Ang. H K I. 45. deg.

100000 1119456(5) 100000

100000

HI. 1119456[0000

Suite de l'Exemple du Calcul des lignes selon FRITACH.

Radius I K. donne I K. combien la Seçante de l'Angle H K I. 45. degrez.
100000 1119456 (5) 141421
141421

1|119456
22|38912
447|7824
1119|456
44778|24
111945|6

H K. 1583146|(5)

VIII.

Pour trouver I G. & I K.

H G. 2343120 (5)
H I. 1119456 (5)

I G. ou K A. 1223664 (5)

I X.

Pour trouver K O.

K A. 1223664 (5)
2

K A. doublé 2447328 (5)
36

K O. 6047328 (5)

X.

Pour trouver M L. & K L.

K M. Radius K M. la Tangente de l'Angle L K M. 45. degrez.
100000 3023664 (5) 100000
100000

M L. 3023664|00000

K M. Radius K M. la Secante de l'Angle L K M. 45. degrez.
100000 3023664 (5) 141421
141421

30|23664
604|7328
12094|656
30236|64
120946|6
3023664|

K L. 4276096|(5)

Suite de l'Exemple du Calcul des Lignes selon FRITACH.

X I.

Pour trouver H L.

HK. 1583146(5)
KL. 4276096(5)

5859242(5)

X I I.

Pour trouver H B.

QB. ou GA. 1119456(5)
1119456(5)

6716736
5597280
4477824
10075104
1119456
1119456
1119456

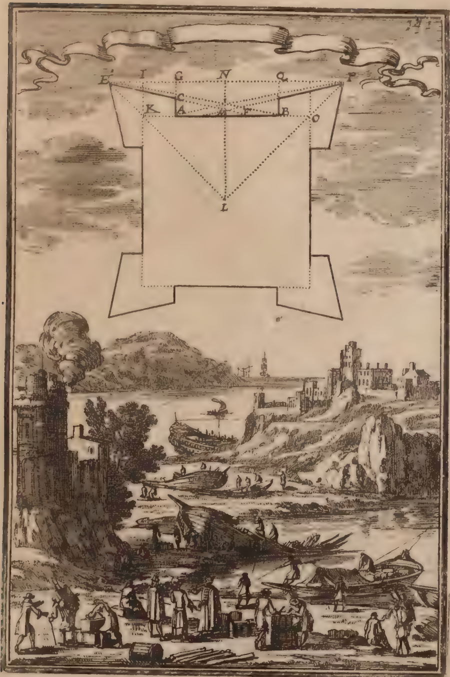
□ QB. 1253181735936 (10)
HQ. 59431200 (5)
59431200 (5)
118862400
594312
1782936
2377248
5348808
2971560

□ HQ. 3532067533 4400 (10)
□ QB. 1253181735936 (10)

136 157 138 157 107 103 136 1 (10) les deux Quarrez
HB. 1 61 01 41 71 61 31 21 (5) [ensemble.

« Par ainsi toutes les lignes appartenant à la Fortification sont ici trou-
« vées, lesquelles on calcule de la même façon en toutes autres Figures,
« pour faire de leurs sommes une Table.

FIGURE XLI.



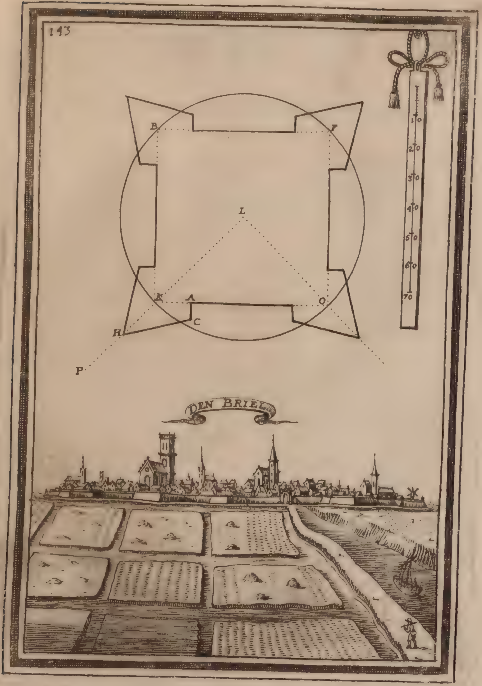
CONSTRUCTION DES PLACES selon FRITACH.

Du project d'une Forteresse sur le Papier, selon les Tables calculées.

APRES que FRITACH a montré à calculer & trouver la valeur des Angles, & les longueurs des lignes qui servent à la Construction des Forteresses; il montre ensuite dans le Chap. XV. les moyens d'en faire avec le Calcul le projet sur le papier, & se servant de l'Exemple du Quarré, ci-devant supputé, que nous donnons ici avec quelque explication, pour l'intelligence du Lecteur.

„ Je prens donc, dit-il, dans les Tables susdites (c'est-à-dire, „ dans la somme des Calculs) le Demi-diametre de la Figure quar- „ rée, étant marqué des lettres K L. & faisant 42. verg. 7. pieds, „ & 6. poûces, laquelle longueur je mesure sur l'Echelle *(cette E- „ chelle est une ligne d'une grandeur à volonté, divisée en 60. „ verges)* avec le Compas, & fait avec la même ouverture une „ Circonference occulte, sur laquelle je mets pour le Polygone in- „ terieur K O. 60. verges, 4. pieds, & 7. poûces, comme montre „ la Table ou le Calcul. Cela étant fait quatre fois, tellement que „ les quatre côtez K O. G F. F B. & B K. occupent sans reste la „ Circonference, je prens de la Table ou Calcul pour la Demi-gorge „ K A. 12. verges, 2. pieds, 4. poûces, & mettant un pied du „ compas sur l'Angle du Polygone en K. je fais avec l'autre pied „ sur le côté K O. la marque A. laquelle coupera la Gorge: une „ Perpendiculaire étant tirée de ce point, & 6. verges marquées là „ dessus, vous donneront le Flanc A C. de même une autre ligne „ droite, tirée du Centre L. par l'Angle du Polygone K. & pro- „ longée jusqu'à P. vous montrera la ligne capitale, sur cette ligne „ occulte de K. jusques en H. étant mises 15. verges, 18. pieds, „ & 3. poûces, laquelle longueur vous trouverez en la Table ou „ Calcul, marquée des lettres H K. ainsi une ligne tirée de H. en „ C. achevera la Face; & en faisant cela à l'entour de toute la Fi- „ gure, alors le pourtrait sera parfait.

FIGURE XLII.



CONSTRVCTION DES PLACES

selon FRITACH.

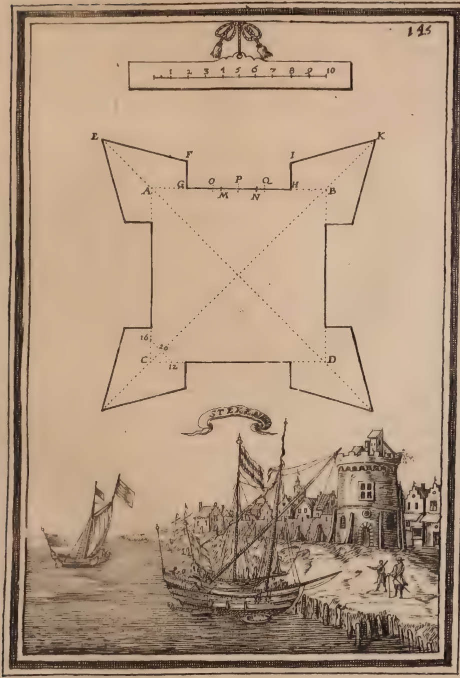
Pour fortifier une Figure sans Calcul.

FRITACH dans le Chapitre XVIII. de son premier livre de la Fortification donne les moyens de fortifier les Places sans Calcul, sous plusieurs Exemples, entre lesquels nous choisirons comme lui le Quarré, auquel il donne à ses côtez 10. verges de longueur, ou 120. pieds de Rhin. Lequel nombre de 10. verges on peut augmenter à volonté, si l'on veut faire la Place plus grande, & cela supposé, il entre ainsi en Construction.

„ On pourtrait premierement sur le papier le Quarré A B D C. „ le plus grand que faire se peut, puis l'on fait une mesure ou „ Echelle selon un côté dudit Quarré, qui a été donné de 10. verges, laquelle on doit départir en dix parties égales, tellement que „ chaque partie contienne une verge, dont une départie derechef „ en 12. parties sera 12. pieds du païs de Rhin, & chaque partie „ $\frac{1}{12}$ de la verge, comme nous la representons ici : puis aprés on „ tire au travers de A. & de D. comme aussi au travers de C. & de „ B la Diagonale, laquelle s'étend au dedans de A B. & de C D. „ Départissez un côté du Fort en cinq parties égales, comme ici „ A G. G M. M N. N H. H B. la $\frac{1}{5}$ est la Gorge A G. & HB. les „ autres $\frac{3}{5}$ des côtez G M. M N. & N H. font la Courtine, du „ côté entier prenez $\frac{2}{5}$ comme ici A M. pour la ligne capitale E A. „ ou K B. Une quatriéme partie de la Courtine, divisée en quatre „ parties égales, comme ici G O. O P. P Q. Q H. donnera les Flancs „ G F. ou H I. mis perpendiculairement sur G. & H. De même „ A B. étant divisée en deux parties égales en P. la longueur A P. „ ou P B. sera la Face E F. ou I K. ce que faisant en cette sorte de „ tous les côtez, le Fort sera pourtrait.

FIGURE XLIII.

FIGURE XLIII.



CONSTRUCTION DES PLACES *selon* FRITACH.

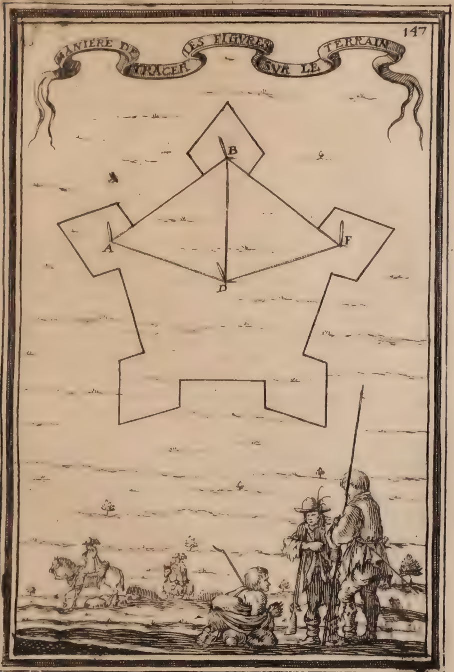
Maniere de tracer les Figures sur le Terrain, lorsqu'on en peut avoir le Centre.

SUR la fin du Chapitre XVIII. de son premier Livre, il donne les moyens de tracer en campagne toutes sortes de Forts, & de Forteresses sur l'Exemple d'un Quarré, en ces termes:

„ Ce Fort se mettra en campagne en deux façons ; premierement, „ quand on peut avoir le Centre, l'on prend la longueur du Demi- „ diametre avec un cordeau, & on plante un bâton au Centre, „ comme en la Figure D. puis aprés on lie le cordeau au bâton, & „ on mesure ladite longueur sur la campagne, au lieu où il y doit „ avoir un Boulevart, comme ici de D. vers A. & en A. on met „ un bâton. Aussi faut-il mesurer la longueur du côté de la Figure „ avec un cordeau, l'attachant au bâton A. & tirant ensemble les „ deux cordeaux, à sçavoir, le Demi-diametre & le côté du Poly- „ gone interieur, tellement qu'ils se touchent, comme ici en B. „ ainsi est un côté de la Figure bien marqué, lequel il faut creu- „ ser aussi-tôt avec une beche suivant le cordeau (ce qui se fait à „ tous les côtez) & planter un bâton en B. Puis l'on prend la lon- „ gueur du côté du Polygone interieur de A B. laquelle on attache „ au bâton B. & on conjoint derechef ledit côté du Polygone inte- „ rieur, & le Demi-diametre, qui se touchent ensemble en F. & „ monstrent le bout de l'autre B F. où il faut mettre un bâton, & „ ainsi continuer au troisiéme, quatriéme, & dernier côté; telle- „ ment que voilà la Figure faite, laquelle on veut fortifier.

„ La page suivante montrè comme l'on peut fortifier, lorsque le „ Centre est incommodé.

FIGURE XLIV.



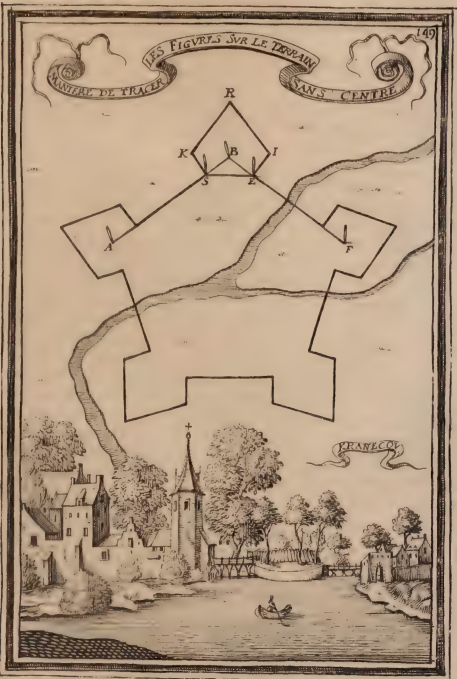
CONSTRUCTION DES PLACES selon FRITACH.

Maniere de tracer les Figures sur le Terrain, le Centre en étant incommodé.

CET Auteur dans le Chapitre ci-devant cité, parlant de la maniere qu'il faut faire pour fortifier les Places, desquelles on ne peut avoir le Centre, dit :

„ Mais quand à cause de quelques incommoditez l'on ne peut „ avoir le Centre, il se faut tenir à la maniere suivante ; choisissez „ un lieu, où le Fort doit avoir un Boulevart, & plantez un baton „ en ce lieu-là, comme ici en B. & prenez la longueur de deux „ Gorges B S. & B E. & la longueur de la conjonction des Flancs „ S E. de cette ligne & des deux Gorges fermez le Triangle B S E. „ & plantez un bâton en E. & S. puis prolongez en ligne droite les „ lignes B E. & B S. de la longueur des côtez du Fort, comme il est „ marqué en la Figure de B. jusques à F. & de B. jusques à A. „ pour avoir les deux côtez du Fort ; il faut aussi planter un bâton „ au bout d'icelles deux lignes en A. & F. faites de même en mar„ quant les autres côtez, & ainsi la Figure qui doit être fortifiée, „ sera achevée, à laquelle on doit marquer les Gorges, les Flancs, & „ les Faces : ce qui se peut faire de même comme on a fait au pré„ cedent Fort quarré, en prenant la Face au double, & mettant ses „ bouts sur les deux bouts des Flancs, comme en I. & K. dont le „ milieu donne l'Angle flanqué, & I R. & R K. sont les Faces : on „ peut tenir la même procedure és autres Boulevarts.

FIGURE XLV.


149
LES FIGVRES SVR LE TERRAIN
MANIERE DE TRACER
SANS CENTRE
R
K
B
I
S
E
A
F
FRANECQV

DES CAVALIERS

selon FRITACH.

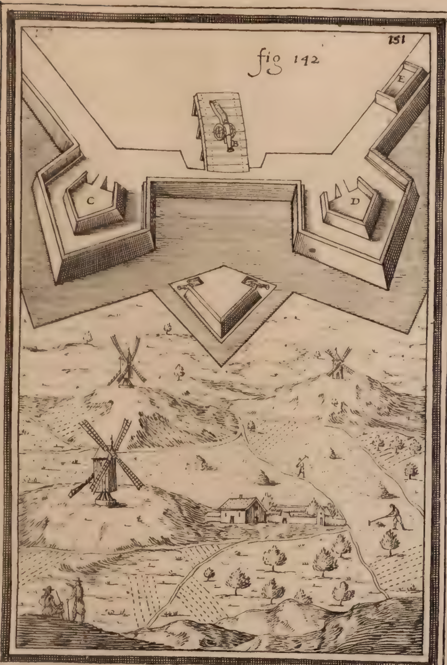
FRITACH dans le Chapitre IX. de son troisiéme Livre de la Fortification, parlant de l'usage & de la construction des Cavaliers ajoute ceci.

„ Les Cavaliers sont des Boulevarts élevez, ou fort hautes Batte-„ ries, mis au dessus des Boulevarts, desquels on se sert contre „ l'ennemi, qui se loge aux lieux qui sont à l'entour de la Forteresse, „ afin que la Forteresse ne soit si tôt commandée par les hauts lieux „ du dehors, & que l'on ait aussi une défense convenable, quand „ l'ennemi s'y campe.

„ Les Cavaliers ne sont pas bâtis d'autre maniere que les Boule-„ varts, & les Remparts des Villes; ils different seulement à cause „ de leur baze, qui a pour son fondement les Boulevarts, & les Bou-„ levarts ont pour leur baze la plate-campagne. Les Boulevarts sont „ aussi plus grands que les Cavaliers, dautant qu'ils servent pour „ fondement aux Cavaliers. Leur lieu est le milieu des Boulevarts, „ entre le Parapet desquels & les Cavaliers est laissé un espace, pour „ n'empêcher pas l'usage du Parapet.

„ Leur hauteur est diverse, & s'accommode selon la hauteur des „ montagnes, ausquelles ils sont opposez, ils sont au surplus tirez „ paralleles aux Faces & Epaules; comme il se voit en la 142 Fi-„ gure, en C. & D.

FIGURE XLVI.



DES PLATE-FORMES

ſelon FRITACH.

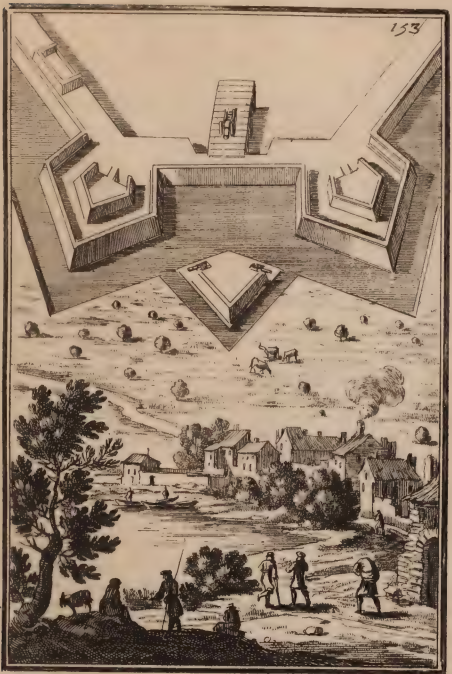
APRES que FRITACH a donné la conſtruction de ſes Cavaliers, il dit parlant des Plate-formes :

„ On éleve auſſi des Batteries au deſſus des Courtines, leſquelles „ oppoſées aux montagnes s'acquierent un autre nom, & ſont ap- „ pellées *Plate-formes*, dautant qu'elles ſont miſes ſur une ligne „ droite, au long de la Courtine.

„ Leur hauteur & grandeur excede celle des Batteries ordinaires, „ & ſe rapporte à la hauteur des montagnes: leur longueur n'eſt „ pas toûjours la même, mais bien diverſe, ſelon la quantité du „ Canon, qui doit être planté deſſus. Leur lieu eſt au milieu de „ la Courtine, & par tout où il eſt neceſſaire : on laiſſe toutefois „ quelque eſpace entre la Plate-forme, & le Parapet de la Courtine.

„ Il n'eſt pas beſoin que l'on étende les Plate-formes au dehors de „ la Courtine, comme on fait des autres Boulevarts, dautant que „ cela augmente grandement les dépens & travail, à cauſe de la hau- „ teur qui doit premierement être égale à celle de la Courtine, ou- „ tre celle-là qu'on y doit encore ajoûter, à cauſe de la hauteur des „ montagnes, à laquelle les Plate-formes veulent être égales; tout „ cela eſt évité quand on les met au deſſus de la Courtine, & on „ n'eſt pas contraint de faire une autre hauteur, hormis celle-là „ qui doit égaler les montagnes; dautant que l'on a la hauteur de „ la Courtine pour avantage; de ſorte que les dépens ſont amoin- „ dris, & épargnez en partie, & l'on a neanmoins executé ſon in- „ tention; l'autre raiſon, laquelle empêche de n'étendre les Plate- „ formes au dehors de la Courtine, eſt que les Plate-formes éten- „ duës au dehors de la Courtine, ôtent la défenſe aux Epaules plus „ proches, combien que les Plate-formes pourroient ſuppléer cette „ faute de leurs côtez; mais elles ne ſont pas faites à cette fin, & „ ſont auſſi trop hautes; de ſorte qu'il les faut employer à ce à quoi „ elles ſont ordonnées.

FIGURE XLVII.



DES FAUSSEBRAYES

selon FRITACH.

VERS la fin du Chapitre IX. du premier Livre de cét Auteur, il dit parlant de l'usage des Faussebrayes ou du chemin des Rondes :

„ Et puisque depuis quelques années passées s'est découvert cette „ incommodité, que l'ennemi s'étant approché de la Ville, avoit „ le Rempart pour une couverture, & que le Rempart meme n'é„ toit pas en sa défense convenable, on s'est avisé d'un autre reme„ de ; c'est qu'on a élevé un petit Rempart au pied du grand Rem„ part, étant nommé la *Faussebraye*, duquel on peut flanquer pa„ rallele à l'horizon, ce Flanc étant beaucoup plus fort qu'autre„ ment, & duquel on peut faire un tres-grand dommage à l'ennemi.

„ Cette Faussebraye ou sa proportion est tout-à-fait semblable à „ celle du Parapet, tellement qu'au Quarré est retenuë la méme hau„ teur, épaisseur, le même banc & talud, sans en changer quelque „ chose. Aussi est-elle tirée parallele aux Courtines, Flancs & Fa„ ces. Le Chemin entre le Rempart & la Faussebraye en une fi„ gure de

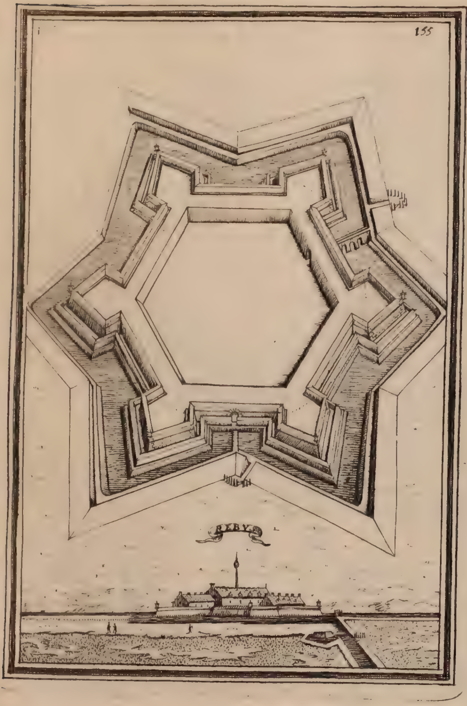
IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.

Angles, sera large de

15.	18.	20.	24.	24.	24.	24. pieds.

„ Plusieurs sont differens d'opinion, sçavoir si la Faussebraye doit „ être plus haute avec un Parapet, ou un peu plus basse sans Pa„ rapet ? Quelques-uns mettent en avant l'opinion de *Barleduc*, la„ quelle on peut lire au Chap. 9. du premier Livre de sa Fortifica„ tion, à sçavoir ; Que tous les ouvrages de la Fortification, qui „ sont les plus proches du centre de la Forteresse, doivent être „ plus haut élevez, que ceux qui sont éloignez du centre, & ce „ pour ce sujet, afin que les Ouvrages les plus proches dudit Cen„ tre puissent flanquer & défendre les plus éloignez. Or est-il que

FIGURE XLVIII.



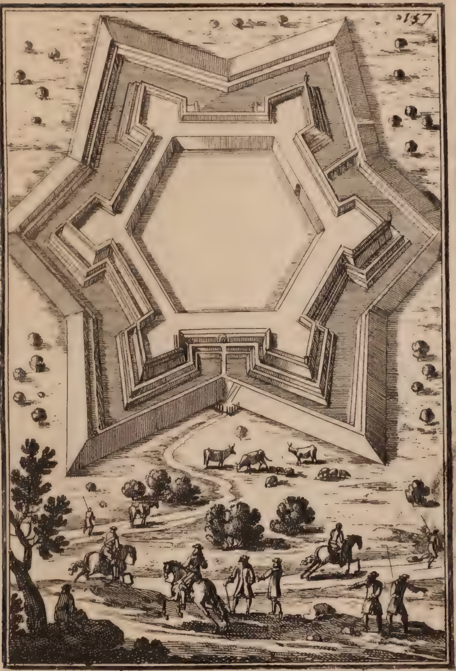
Suite de la Fauſſebraye

ſelon FRITACH.

„ la Fauſſebraye ayant la même hauteur que le Chemin-couvert „ ne peut défendre les autres Ouvrages exterieurs, qui ſont devant „ la Forteresse, à ſcavoir les Ravelins, Ouvrages à corne, Ouvra- „ ges couronnés, & Demi-lunes, le Profil deſquels Ouvrages eſt „ ſemblable à celui du Rempatt, & par ainſi plus hauts que la Fauſ- „ ſebraye.

„ Mais dautant que la plus-grande partie des Praticiens és Païs- „ bas ne bâtiſſent point de Fauſſebraye à ce ſujet, que d'icelles l'on „ puiſſe défendre les autres Ouvrages exterieurs, eu égard que le „ grand Rempart eſt tellement bâti & ordonné qu'il peut défendre „ tous les Ouvrages dont il a été fait mention en ſon lieu. Voici „ le principal ſujet pourquoi elle eſt bâtie ; à ſçavoir, que d'icelle „ l'on puiſſe flanquer le Foſſé, dont il importe grandement en une „ Fortereſſe ; ce que ne peut effectuer le grand Rempart, à cauſe de „ ſa hauteur, ſi ne peut-il auſſi être plus bas pour certaines autres „ raiſons. Mais ladite Fauſſebraye étant plus élevée, il faudroit auſſi „ que le Foſſé fût fruſtré de ſa vûë, & ainſi demeureroit ſans dé- „ fenſe. D'où il appert que ce n'eſt pas ſans conſideration qu'on „ la fait ſi baſſe, & combien qu'elle eſt faite, principalement à cauſe „ du Foſſé, elle apporte neanmoins du profit, comme il eſt ci-deſ- „ ſus fait mention, à ſçavoir, que d'icelle l'on peut tirer ſur l'en- „ nemi, parallele à l'horizon, ce qui s'entendra quand il n'y a „ point de Corridor en une Fortereſſe.

FIGURE XLIX.



AVANTAGE DES CONSTRVCTIONS de FRITACH.

CEUX qui souscrivent aux sentimens de cét Auteur donnent à ses Constructions les Avantages suivans.

I. Que sa Methode de supputer les Angles & toutes les lignes des Places, grandes, moyennes, ou petites, est tres-curieuse, puisqu'en donnant seulement la resolution ou calcul de quatre Rectangles, on peut aisément venir à la juste connoissance de toutes les parties d'une Place.

II. Que sa seconde Methode de fortifier les Places sans Calcul, est fort commode, principalement pour ceux, qui seroient obligez de se fortifier, sans avoir auprés d'eux des Ingenieurs & des instrumens necessaires à leurs pratiques, puisque sans aucun secours, le moindre homme de guerre n'est que trop intelligent pour dessiner & tracer parfaitement toutes sortes de Places.

III. Qu'élevant des Cavaliers au milieu de ses Boulevarts, & garnissant de Mousquetaires le Flanc de ses Bastions, il a tous les moyens possibles pour incommoder les Assiegeans, soit dans leurs campemens, ou dans la conduite de leurs Tranchées, parce qu'ils seront toûjours exposez à la violence de l'Artillerie des Cavaliers, & au grand feu de la Mousqueterie des Flancs, s'ils veulent entreprendre le passage du Fossé, ou l'attaque des Faussebrayes.

IV. Que la Faussebraye qu'il fait regner tout autour de ses Places, avec peu d'élevation, est tres-avantageuse pour défendre le Fossé, & tirer sur l'ennemi, en razant & foudroyant le Rez-de-chaussée, principalement quand il n'y a point de Corridor en une Forteresse.

DESAVANTAGE DES CONSTRUCTIONS de FRITACH.

CEux qui font difficulté d'approuver les Regles de cét Auteur touchant ses Constructions, disent :

I. Que sa Methode de calculer est trop embarassante pour des personnes qui ignorent la Trigonometrie : car on ne peut calculer ses Figures, ainsi qu'il le dit dans ses Regles, sans une parfaite intelligence de l'usage des Sinus, Tangentes, Secantes, même de la Racine Quarrée, qui sont les plus delicates parties de la Trigonometrie.

II. Que sa seconde Methode de fortifier ses Places sans Calcul n'est point si facile, que toutes sortes de personnes soient capables d'y travailler sans connoissance de l'usage des instrumens, puisqu'il y faut sçavoir construire des Echelles, & diviser des Cercles, pour tracer ses Figures, qui se font sur autant de diverses regles, que les Forts ou Forteresses peuvent changer de Polygone.

III. Que l'usage des Cavaliers élevez dans les Bastions est fort incommode, principalement quand ils sont élevez comme les siens, qui par leur disposition empêchent aux Assiegez l'avantage de se pouvoir retrancher, & lorsqu'ils sont une fois pris, contribuent beaucoup à la perte de la Place, parce que les Assaillans peuvent s'en servir pour foudroyer dans la Place.

IV. Que les Faussebrayes, dont il se sert pour la défense de ses Fossez, soit qu'elles soient beaucoup élevées, ou qu'elles le soient peu, apportent plus de dépense que de service, puisqu'il est fort facile à l'Assiegeant, lorsqu'il s'est logé sur les Corridors, de les ruiner de ses Batteries, principalement si ces Faussebrayes sont peu élevées, comme celles de cét Auteur : car pour peu que leur Parapet, ou celui du Bastion, vienne à s'ébouler, il n'est que trop suffisant pour les rendre inutiles.

AVANTAGE DU PARALLELE de nôtre Construction sur celle de FRITACH.

I. NOSTRE Methode qui est fondée sur des principes fort peu differens des siens, est bien moins embarassante pour ceux qui sont peu versez en Geometrie, puisque la sienne exige pour le Calcul de ses Angles & de ses lignes beaucoup plus de regles que la nôtre, qui se met aisément en pratique, avec l'aide seule de l'addition, & soustraction, & par le secours des Logarithmes; mais dans sa maniere, il faut être parfaitement consommé dans l'usage des multiplications, des divisions, & de la racine quarrée.

II. Les Methodes que nous enseignons dans nôtre premier volume, pour dessiner toutes sortes de Places sans calcul, soit sur le papier, ou en campagne, sont sans difficulté beaucoup plus familieres à ceux qui n'ont point d'étude, que les siennes, qui sont toutes fondées sur des Regles differentes: Mais pour nous dans nôtre premier volume, nous les donnons toutes d'une même maniere, étant fort aisé ensuite de faire ces Places plus ou moins grandes, en diminuant ou augmentant leur proportion dans leurs principes.

III. Nos Cavaliers sont bien mieux disposez que les siens, qu'il éleve dans le milieu de ses Boulevarts, où ils empechent l'usage des Retranchemens, & par leur perte peuvent causer celle de la Place, ce qui n'arrive pas à ceux que nous élevons dans les Gorges, où ils flanquent & défendent jusqu'à l'extremité, sans empécher l'usage des Retranchemens dans le Corps du Bastion.

IV. Nos Cazemates & nos Canons cachez flanquent avec bien plus d'avantage les Fossez & le Pan des Bastions opposez, que ne fait pas la Mousqueterie des Faces & des Flancs des Faussebrayes, de qui les coups, pour être trop éloignez, sont trop foibles pour empécher que l'Assiegeant, étant couvert de Mantelets, ne comble le Fossé, ne le franchise, & ne se rende maître de la Faussebraye, & ensuite du Bastion.

CHAPITRE

CHAPITRE VIII.

Des Constructions des Places selon DOGEN *Hollandois.*

CET Auteur a composé un si gros volume sur la Fortification, que beaucoup de gens l'en ont trouvé ennuyeux, sur tout ses citations continuelles sur l'Histoire ancienne, ont épuisé la patience de ceux qui l'ont voulu lire: Mais comme il ne laisse pas d'avoir quelque reputation ; nous avons bien voulu rapporter ici ses principaux principes, pour sa premiere, sa seconde, & sa troisiéme maniere de fortifier,

CONSTRUCTION DES PLACES

ſelon DOGEN.

Angles du Polygone à fortifier.

DOGEN dans le Chapitre VI. de ſon premier Livre de la Fortification Reguliere, donne la Conſtruction de ſes Places, en ces termes.

„ I. *Problême.* Pour trouver A R L. l'Angle du Cen-
„ tre de chaque Polygone des Figures XXXVII. XXXVIII.
„ XXXIX. XL. XLI. &c. Le Cercle diviſé par le nombre des
„ côtez du Polygone donné, montrera l'Angle du Centre que l'on
„ veut trouver. Par exemple, le Cercle entier diviſé par quatre
„ donnera au Quarré l'Angle du Centre de 90. degrez en la Figure
„ XXXVII. ainſi du reſte.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X. Polygon.

L'Angle du Centre A R L.

90. 72. 60. 51. 25. 43.45. 40. 36.

360 / 4 } 90. l'Angle du Centre de la Figure Quarrée.

„ II. *Problême.* Pour trouver l'Angle de la Circon-
„ ference OAL.

„ L'Angle du Centre A R L. ſouſtrait du Demi-cercle, reſtera
„ l'Angle de la Circonference. Ainſi, l'Angle du Centre du Penta-
„ gone contient de 72. degrez, ſi vous les ſouſtrayez du Demi-cer-
„ cle, reſteront pour l'Angle de la Circonference du Pentagone 108.
„ degrez.

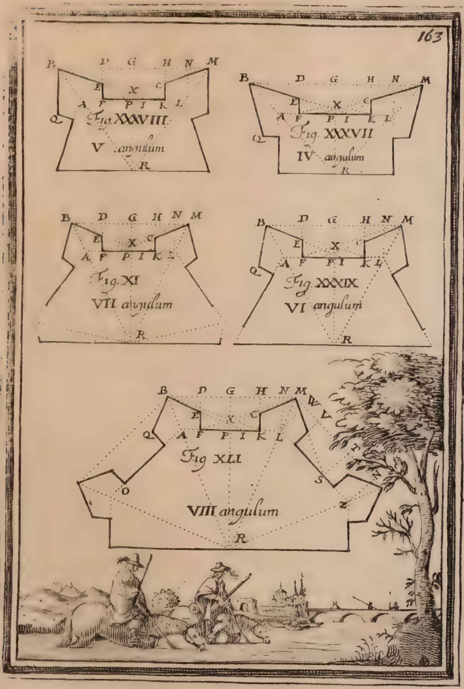
IV. V. VI. VII. VIII. IX. X. Polygon.

L'Angle de la Circonference O A L.

90. 108. 120. 128. 34. 16. 135. 140. 144.

180 } Le Demi-cercle.
72 } l'Angle du Centre.
108 } l'Angle de la Circonference.

FIGURE L.


163
Fig. XXVIII
V angulum
Fig. XXXVII
IV angulum
Fig. XI
VII angulum
Fig. XXXIX
VI angulum
Fig. XLI
VIII angulum

Suite du Calcul des Angles

de DOGEN.

Angles de la Forteresse.

„ III. *Probleme.* Pour trouver l'Angle du Bastion „ QBE.

„ La recherche du vrai moyen d'établir cét Angle a excité entre „ les Architectes opiniâtres divers partis, dont la controverse n'est „ pas encore déterminée. Il y en a, qui ajoûtant toûjours 30. de- „ grez au tiers de l'Angle de la Circonference, trouvent l'Angle du „ Bastion, qui ne reüssit jamais droit : quelques autres le veulent „ toûjours droit, & n'improuvent pas celui qui est obtus. Mais les „ Architectes & les régles mémes de l'art condamnent l'opinion de „ ceux-ci : car le Quarré & le Pentagone n'admettent jamais le „ droit : or quant à ce qui est de lui donner le premier lieu dans „ l'Hexagone, c'est ce qui ne se peut executer que difficilement, „ & mal à-propos. Quelques-uns ajoûtant toûjours 25. degrez au „ Demi-angle de la Circonference, établissent par ce moyen l'Angle „ du Bastion, tant qu'il se trouve droit : lequel ils retiennent aux „ suivans Polygones sans addition : Mais ce moyen les oblige de „ pratiquer plusieurs choses qui sont contraires à la X. Maxime. „ Quelques autres ajoûtent toûjours à la moitié du susdit Angle de „ la Circonference 15. degrez ; autres 20. jusques à ce qu'il se trou- „ ve droit, aprés quoi ils ne peuvent souffrir qu'on passe plus ou- „ tre. D'autres prennent deux tierces de l'Angle de la Circonfe- „ rence, dont ils composent l'Angle du Bastion, pourvû que ces „ deux tierces ne passent point aussi le droit, qui selon leur avis „ doit être tenu comme une borne inviolable & ne souffrent ja- „ mais qu'on l'outrepasse. Mais puisqu'il est vrai que sans préjudice „ de la bonne structure de la Fortification, l'Angle du Bastion se „ peut & se doit étendre, à proportion que s'accroît l'Angle de la „ Circonference ; il demeurera en vôtre liberté de choisir celle de „ ces manieres qui vous semblera la meilleure.

Suite du Calcul des Angles

de DOGEN.

„ En effet, je ne m'arréte point aux préceptes d'une ſpeculation „ qui n'eſt ſoûtenuë de l'experience ; mais on peut hardiment ſe te- „ nir à l'imitation de ceux de qui l'induſtrie s'eſt plus exercée à „ dreſſer des Fortifications effectives, qu'à tracer des lignes ſur le „ papier & dans le cabinet ; C'eſt à faire à l'uſage & à l'ennemi qui „ aſſiege & qui employe ſes efforts contre une Place, de reconnoî- „ tre & de bien juger de la force & des avantages de ſa Fortifi- „ cation.

„ Les plus approuvées de toutes ces manieres ſont, pour exem- „ ple, ces trois-ci.

„ La premiere qui ajoûte xv. degrez à la moitié de l'Angle de la „ Circonference, pour établir l'Angle du Baſtion.

„ La ſeconde qui le compoſe de deux tierces parties de l'Angle „ de la Circonference.

„ La troiſiéme qui ajoûte toûjours xx. degrez à la moitié de „ l'Angle de la Circonference. Si tu le trouve bon, Lecteur, j'en „ ferai la ſupputation pour ta commodité.

„ Cherche donc ainſi l'Angle du Baſtion en la premiere maniere. „ Ajoûte 15. degrez à la moitié de l'Angle de la Circonference. „ Cela mis enſemble, s'il n'outrepaſſe point le droit, ce ſera l'An- „ gle du Baſtion que tu deſire ; s'il excede, ou s'il eſt égal, (com- „ me il eſt égal au Dodecagone, & paſſé cela il excede) alors il fau- „ dra prendre l'Angle du Baſtion droit, ou bien de xc. degrez.

En la premiere maniere de fortifier.
IV. V. VI. VII. VIII. IX. X. XI. XII.

L'Angle du Baſtion QBE.

60. 69. 75. 79. 17. 8. 82. 30. 85. 87. 88. 38. 11. 90.

144. l'Ang. de la Circonference.
—— aux.
72. ſa moitié.
+ 15. degrez.
————
87. degr. l'Angle du Baſtion aux.

Suite du Calcul des Angles de DOGEN.

„ En la seconde maniere les deux tierces parties de l'Angle de la „ Circonference font celui du Bastion, quand elles sont au dessous „ du droit.

En la seconde maniere.

IV.	V.	VI.	VII.	VIII. Polygon.	
L'Angle du Bastion QBE.					
60.	72.	80.	85:42:51.	90. deg. à l'infini.	

128. 34. 17. l'Ang. de la Circonf. au VII.
3.
42. 51. 25. Son tiers.
2.
85: 42: 50. l'Angl. du Bastion au VII.

„ En la troisiéme maniere on ajoûtera XX. degr. à la moitié de „ l'Angle de la Circonference.

En la troisiéme maniere.

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX. Polyg.
L'Angle du Bastion QBE.					
65.	74.	80.	84:17:9.	87:30.	90.

135. l'Ang. de la Circonf. au VIII.
2.
67: 30. la moitié
20.
87: 30. l'Ang. du Bast. en l'Octang.

„ IV. *Probleme.* Pour trouver L'ANGLE DU FLANC & DE „ LA FACE BEF.

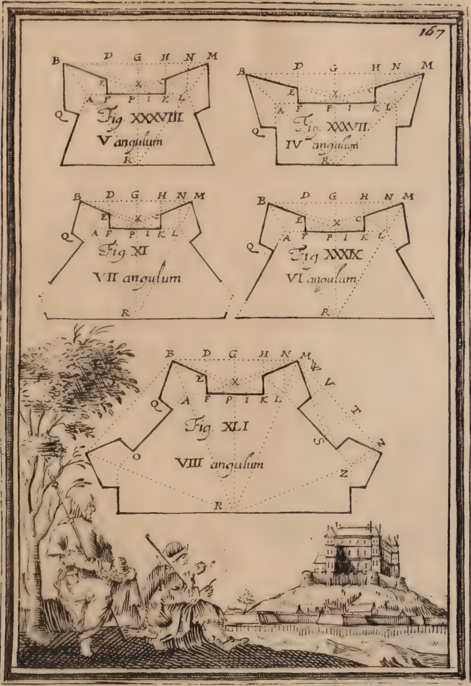
„ Il faut ajoûter au quart du Cercle la demie difference des „ Angles du Bastion & de la Circonference, car l'exterieur BEF. „ que l'on desire, est égal à EDB. & DBE. interieurs.

En la premiere maniere.

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
L'Angle de la Face & du Flanc FEB.						
105.	109:30.	12:30.	114:38:34.	116:15.	117:30.	118:30.

135. l'Ang. de la Circonfer.
82: 30. l'Angle du Bastion.
52:30. la Differ.
2
26:15. la Demie.
90.
116 : 15. en l'Octo. suivant la 1. maniere.

FIGURE LI.


167
Fig. XXXVIII
V angulum
Fig. XXXVII
IV angulum
Fig. XI
VII angulum
Fig. XXXIX
VI angulum
Fig. XLI
VIII angulum

Suite du Calcul des Angles

de DOGEN.

En la Seconde maniere.

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
L'Angle de la Face & du Flanc FEB.						
105.	108.	110.	111:25:43.	112:30.	115.	117.

En la Troisiéme.

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
L'Angle de la Face & du Flanc FEB.						
102:30.	107.	110.	112:8:34.	113:45.	115.	117.

» V. *Probleme.* Pour trouver L'ANGLE DE LA CAPITALE » ET DE LA GORGE BAF.

» C'est le complément à deux Angles droits, du Demi-angle de » la Circonference. Il faut donc soustraire la moitié de l'Angle de » la Circonference, du Demi-cercle, & ce qui restera sera pour BAF. qui est l'Angle de la Capitale & de la Gorge.

En toute maniere.

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
L'Angle de la Capit. & de la Gorge BAF.						
135.	126.	120	115:42:52.	112:30.	110.	108.

180. le Demi-cercle.
46. 17. 8. la moitié de l'Angl. de la Circonference.
115: 42: 52. dans le VII.

L'Angle de la Courtine & du Flanc est toûjours droit.

» VI. *Probleme.* Pour trouver L'ANGLE DE LA FLAN- » QUANTE ET DE LA COURTINE.

» La Demie difference des Angles de la Circonference & du » Bastion, donne l'Angle de la Flanquante & de la Courtine. Ou » ce qui est le même : Toute la difference des Angles du Bastion » & de Circonference, partie par moitié donne celui que nous

Suite du Calcul des Angles de DOGEN.

» cherchons. Car l'interieur RAL. eſt égal aux exterieurs ABI.
» & BIF. Ainſi quand le premier & l'un ou l'autre ſont rencon-
» trez, on ne peut pas ignorer le troiſiéme.

En la premiere maniere.

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
L'Angle de la Flanq. & de la Court. BIF.						
15.	19:30.	22:30.	24:38 $\frac{4}{7}$.	26:15.	27 $\frac{1}{2}$.	28 $\frac{1}{2}$.

135. Angl. de la Circonf.
82: 30. du Baſtion en l'Octang.
52: 30. leur difference.
2
26: 15. l'Ang. de la Courtine & la Flanqu. en la 1. maniere.

En la ſeconde.

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
L'Angle flanquant interieur BIF.						
15.	18.	20.	21:15:43.	22:30.	25.	27.

En la troiſiéme.

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
L'Angle flanquant interieur BIF.						
12:30.	17.	20.	22:8:34.	23:45.	25.	27.

60. de la Circonfer. } partie par moitié dans l'Hexagone.
40. du Baſtion.
20. l'Angle de la Flanqu. & la Courtine en la 3. maniere.

» VII. *Probleme.* Pour trouver l'Angle du FLANC & de la
» FLANQUANTE.

» Le complement à un droit de l'Angle de la Courtine & de la
» Flanquante donne l'Angle que nous cherchons : car le Triangle
» FEI. a un Angle droit.

En la premiere maniere.

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
L'Angle de la Flanquante & du Flanc FEI.						
75.	70:30.	67:30.	65:21:26.	63:45.	62 $\frac{1}{2}$.	61 $\frac{1}{2}$.

90.
26: 15. L'Angl. de l. Flanquante, & Courtine en l'Octang.
63: 45. l'Angle de la Flanquante & du Flanc en la 1. maniere.

Suite du Calcul des Angles de DOGEN.

En la Seconde.

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
L'Angle de la Flanquante & du Flanc FEI.						
75.	72.	70.	68:34:17.	67:30.	65.	63. deg.

En la Troisiéme.

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
L'Angle de la Flanquante & du Flanc FEI.						
77:30.	73.	70.	67:71:26.	65:15.	65.	63. deg.

190.
17. l'Ang. de la Flanquante, & de la Courtine au V.
73. l'Angl de la Flanquante & du Flanc au Pentag. en la 3. maniere.

„ VIII. *Probleme.* Pour trouver L'ANGLE DE TENAILLE
„ BXM.

„ L'Angle de la Flanquante & du Flanc doublé est égal à BXM.
„ qui est l'Angle de Tenaille que nous cherchons. Les Angles du
„ Centre & du Bastion le composent aussi : car FEI. & GXB.
„ sont égaux alternativement. Pareillement l'exterieur GXB. est
„ égal aux interieurs XRB. & RBX. & partant MXB. tout en-
„ tier, est égal à QBE. & ARL. tous entiers.

En la premiere maniere.

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
L'Angle de Tenaille BXM.						
150.	141.	135.	130:43:52.	127:30.	125.	123.

65.21 : 26. l'Angle de la Flanquante & du Flanc.
2.
130:43:52. l'Angle de Tenaille en l'Heptag. suivant la 1. maniere.

En la Seconde.

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
L'Angle flanquant BXM.						
150.	144.	140.	137: 8: 34.	135.	130.	126.

Suite du Calcul des Angles *de* DOGEN.

En la Troisiéme.

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
L'Angle de Tenaille B X M.						
155.	146.	140.	135:42:52.	132:30.	130.	126.

» Il reste encore d'autres Angles en petit nombre, desquels l'u-
» sage est necessaire; mais ils ne sont point differens en quantité
» de ceux que nous avons trouvez; ce qu'un Geometre experimenté
» pourra connoître sans difficulté: j'en donnerai les exemples sui-
» vans en faveur de ceux-là, qui n'ont pas tant d'experience.

l'Angl.	B E D.	est égal à l'Ang.	F E I.	comme	vertigal.
	E B D.		B I F.		alterne.
	N L M.		L R P.		posé de même.

» Enfin, il est necessaire de remarquer, que l'Angle C L K. qui
» forme le Flanc, est toûjours de XL. degrez en la premiere, & en
» la seconde maniere de fortifier, nous en traiterons au suivant
» Chapitre; mais en la troisiéme maniere, cét Angle est du tout
» inutile, & n'a point de quantité qui soit assûrée. Comme aussi
» ne sont necessaires pour le Calcul, sinon en ces deux seules pre-
» mieres manieres, l'Angle de la Capitale & du Forme-flanc MLC.
» & celui de la Face du Forme-flanc L C M.

» I X. *Probleme.* Pour trouver l'Angle de la Capitale
» et du Forme-flanc C L M. dans le Triangle C M L.

» Joignez à l'Angle Forme-flanc la moitié de l'Angle de la Cir-
» conference, ce qui restera du Demi-cercle sera l'Angle M L C.
» que vous desirez.

Suite du Calcul des Angles

de DOGEN.

En l'une & en l'autre maniere.

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X
L'Angle de la Capitale & du Forme-Flanc C L M.						
95.	86.	80.	75 : 42:	51: 72 : 30.	70.	68.

40. Forme-flanc.
70. Demi-angle de
—— la Circonference
110.
180.
110. Demi-cercle.
70. Pour le IX.

„ X. *Probleme.* Pour trouver L'ANGLE DE LA FACE ET „ DU FORME-FLANC MCL.

„ Prenez la moitié de l'Angle du Baſtion, & la joignez à l'Angle „ de la Capitale & du Forme-flanc : pour complement du Demi „ cercle, vous trouverez l'Angle que vous cherchez, à-ſçavoir ce- „ lui de la Capitale & du Forme-flanc.

En la premiere maniere.

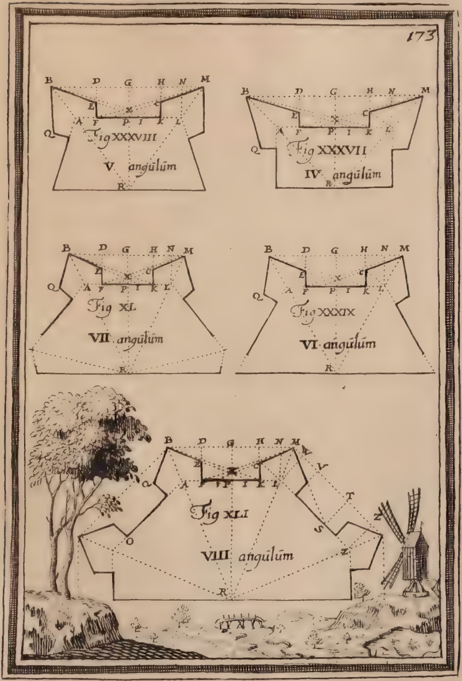
IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
L'Angle qui eſt compris entre la Face & le Forme-flanc M C L.						
55.	59:30.	62:30:	64:38:35.	66:15.	67:30.	68:30.

72: 30. l'Angl. opposé à la Face
41: 15. le Demi-angle du Baſtion
—— Pour VIII.
113: 45.
180.
113: 45.
66: 15. En la I. maniere

En la ſeconde maniere.

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
L'Angle de la Face & du Forme-flanc M L C.						
55.	58.	60.	61 : 25 : 43.	62 : 30.	65.	67.

FIGVRE LII.


173
Fig XXXVIII
V angulum
Fig XXXVII
IV angulum
Fig XL
VII angulum
Fig XXXIX
VI angulum
Fig XLI
VIII angulum

CONSTRUCTION DES PLACES *selon* DOGEN.

Du Calcul des Lignes.

DOGEN dans le Chap. VII. de son premier livre de la Fortification Reguliere, parlant de la maniere de trouver avec le calcul des Lignes Ichnographiques, qui servent à desiner & tracer sur le papier, ou à la campagne, les Figures ou Villes, sur les Exemples marquez XXXVII. XXXVIII. XXXIX. XL. & XLI.

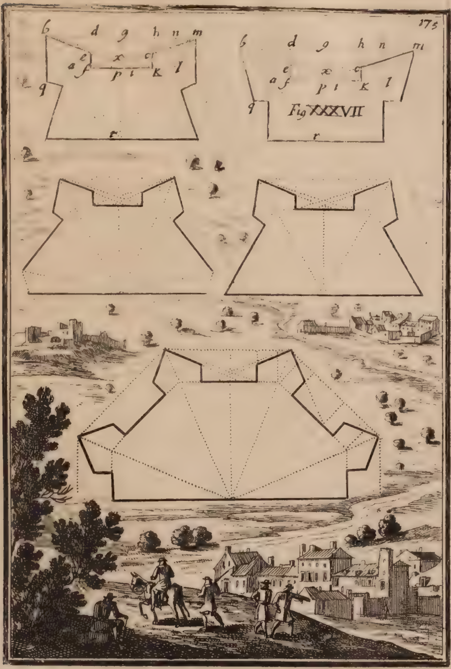
„ Nous avons, dit-il, dit au précedent Chapitre, que toute l'Ichnographie est composée d'*Angles* dont nous avons parlé; & de *Lignes*, qui est ce que nous reste à traiter, & à examiner par le calcul.

„ I *Probleme*. Posée la FACE ET LES ANGLES DU TRIANGLE b E D. des Figures XXXVII XXXVIII. & suivantes: pour trouver B D. la *Surface du Bastion*: E D. le *Flanc prolongé*: B M. la *distance des Bastions*, ou le *côté du Polygone exterieur*; nous posons nôtre calcul comme s'ensuit: tel que se comporte le Sinus total, ou le Sinus de l'Angle B D E. au regard de B E. tel est le Sinus de l'Angle B E D. au regard de la *Surface* B D. & de même le Sinus de l'Angle E B D. au regard du *Flanc prolongé* E D. Ajoûtez à la Courtine le double B D. c'est à-dire, B D. & H M. avec D H. ou F K. pour avoir la ligne B M. toute entiere.

„ II. *Probleme*. Posée la FACE ET LES ANGLES DU TRIANGLE M C L. pour trouver la *Capitale* M L. Ainsi: comme le Sinus de l'Angle M L C. au regard de M C. de méme le Sinus de l'Angle M C L. est au regard de la *Capitale* M L.

„ III. *Probleme*. Posée la CAPITALE L M. ET LES ANGLES DU TRIANGLE L N M. pour trouver *la distance des Polygones* L N. *la Demie-difference* N M. de laquelle le côté du Polygone exterieur excede le côté de la Forteresse: *la Gorge* K L. *le Flanc* F E. *le côté de la Forteresse* A L. Faites, que tel

FIGURE LIII.



Suite du Calcul des Lignes de DOGEN.

„ qu'est le Sinus total, ou le Sinus de l'Angle L N M. à l'égard de „ L M. le Sinus de l'Angle N M L. soit de même à l'égard de la „ distance des Polygones L N. de même encore le Sinus de l'Angle „ N L M. à l'égard de N M. La trouvée M N. soustraite de la ci- „ devant trouvée M H. reste la Gorge K L. soustrayez mainte- „ nant E D. de L N. restera le Flanc E F. le double de N M. souf- „ trait de M B. ci-dessus trouvé, laissera A L. qui est le côté de la „ Forteresse que nous cherchons.

„ I V. *Probleme.* Pose le FLANC ET LES ANGLES DU „ TRIANGLE E I F. pour trouver *le complement de la Cour-* „ *tine* I F. *la partie libre de la Razante* I E. *la Razante même* I B. „ *le Flanc de la Courtine* I K. Pris le Sinus total F E. réüssira la „ Tangente F I. & E I. la Secante de l'Angle F E I. de la Razante „ & du Flanc. A la trouvée I E. ajoûtez la Face E B. il en sortira „ la Razante B I. I F. soustraite de F K. laissera I K. le Flanc de la „ Courtine.

„ V. *Probleme.* Posez les ANGLES DU TRIANGLE A R P. „ ET LE CÔTE' A P. (qui est la moitié de A L. déja trouvé) „ pour trouver le *Demi-diametre de la Forteresse* A R. la *Perpen-* „ *diculaire sur le côté de la Forteresse* R P. la *distance du Bastion* „ *au Centre de la Fortèresse* B R. pris le Sinus total A P. sera la „ Secante R A. & R P la Tangente de l'Angle P A R. Ajoûtez „ B A. à R A. c'est la B R. toute entiere que nous cherchons.

„ V I. *Probleme.* Posez les CÔTEZ B H. & K H. DU TRIAN- „ GLE B K H. pour trouver la ligne de Défense *Fichante.* Les „ Quarrez des Côtez B H. & K H. peuvent autant que le Quarré „ de l'Hypothenuse. Ajoûtez donc les Quarrez B H. & K H. la „ Racine Quarrée du produit donnera la ligne desirée défendante „ fichante B K.

„ En faveur de celui qui est moins capable de raisonnement & „ de Geometrie, il ne sera peut-être pas mal à propos d'examiner „ par le calcul toutes les lignes de nôtre Forteresse, pour servir à „ une plus claire & plus facile intelligence de nos Problemes. Pour „ cét effet nous nous proposerons de supputer les nombres de *l'Or-* „ *donnance d'un Hexagone* & se trouveront en la Figure XXXIX.

Suite du Calcul des Lignes

de DOGEN.

» Les LIGNES & LES ANGLES présupposez.

FK. *la Courtine* 36 } verges
BE. *la Face* 24 }

QBE. *du Bastion* 75. deg.
OAL. *de la Circonfer.* 120. deg.
CLK. *Forme-flanc* 40. deg.

Ces Angles posez ceux qui suivent le sont aussi par même moyen.

ARL. 60. degr. l'Angle *du Centre*.

FEI. } 67 : 30 { l'Angle *de la Flanquante & du Flanc*, qui sont
BED } égaux comme verticaux.

EIF. } 22 : 30 { l'Angle *de la Flanquante & de la Courtine*, lui
DBE } étant égal comme son alterne.

MLC. 80. degrez, l'Angle *de la Capitale, & du Forme-flanc.*
MLC. 62 : 30 l'Angle *de la Face & du Forme-flanc.*

» *La Pratique du I. Probleme.* Pour trouver BD. DE. BM.
» de la Figure XXXIX.

» Tel qu'est le sinus total BE — au regard de BE. — tel est
» le sinus de l'Angle BED. de 67 : 30. — au regard de BD.
100000 —— 24 (0 —— 92387 (5 —— 2217 (2 BD.
2 doublée

4434 &
36 la Courtine

donnent
80.34 (2 MB.

» Tel que le sinus total BE. est à l'égard de —— BE. le sinus
» de l'Angle DBE. de 22: 30 — est de même à l'égard de — DE.
100000 —— 24 —— 38268 (5 —— 918 (2.

Suite du Calcul des Lignes

de DOGEN.

„ *La Pratique du II. Probleme.* Pour trouver L M.

„ Tel que le ſinus L M C. de 80. deg. eſt à l'égard de M C—
„ le ſinus M C L. de 62 : 30 — eſt de meme à l'égard de — M L.
98480.—— 24 —— 88701 (5 —— 2161 (2

„ *La Pratique du III. Probleme.* Pour trouver E F. K L. N L.
„ A L. N M.
„ Tel qu'eſt le Sinus total LM. — à l'égard de LM. —— le Si-
„ nus N M L. de 60. degrez eſt de même —— à l'égard de N L.
100000 —— 2161 (2 —— 86602 —— 1872 (2
„ Tel qu'eſt le Sinus total L M. —— à l'égard de LM.— le Si-
„ nus N L M. de 30. degrez eſt de même à l'égard de —— N M.
100000 —— 21612 —— 50000 —— 10. 82 (2
M B 80. 34 N M. 1081 (2 H M. 2217. (2
Doublée N M. 21. 62 2 N M. 1081

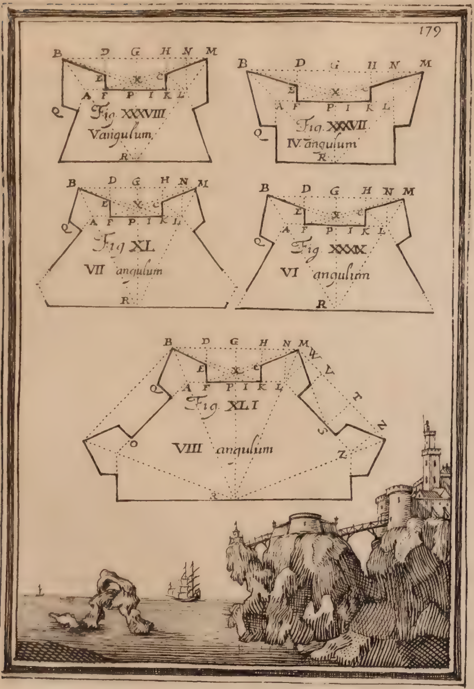
A L. 58. 72 (2 2162 K L. 1136 (2 la Gorge
N L. 1872
D E. 918

le Flanc 954 E F.

„ *La Pratique du IV. Probleme.* Pour trouver F I. E I. B I.
„ K I.
„ Ainſi qu'eſt le Sinus total E F. —— à l'égard de E F.— la tan-
„ gente F E I. de 67 : 30 eſt de même —— à l'égard de F I.
100000 —— 954 (2 —— 241421 (5 —— 2303 (2.
„ Comme le Sinus total E F. eſt à l'égard — de E F. —— de
„ même la ſecante F E I. de 67 : 30 —— eſt à l'égard de E I.
100000 —— 954 (2 —— 261312 (5 —— 2492 (2 E I.
36. F K. 24 E B.
23. 03 (2 F I.

12. 97 (2 I K. 48. 92 (2 I B.

FIGURE LIV.


179
Fig. XXXVIII
V angulum
Fig. XXXVII
IV angulum
Fig. XL
VII angulum
Fig. XXXIX
VI angulum
Fig. XLI
VIII angulum

Suite du Calcul des Lignes
de DOGEN.

„ *La Pratique du V. Probleme.* Pour trouver R P. A R. B R.

„ Comme le Sinus total A P. eſt à l'égard —— de A P.—— la „ tangente P A R. de 60. degrez eſt de même —— à l'égard de P R.

100000——2936 (2 —— 173205 (5——5805

„ Comme le Sinus total A P. eſt au regard de —— A P. la ſe- „ cante de 60. degrez eſt de même à l'égard de —— A R.

100000——2936 (2—200000—5872.

5827.	AR.
2161.	BA.
8033.	BR.

„ *La Pratique du VI. Probleme.* Pour trouver B K.

8034.	B M.
2217.	M H.
5817.	B H.

Ligne F D. ou K N. 18. 71 (2 · 18. 71 (2

Le Quarré K N. 3500641

B H. 58. 17 (2 · 58. 17

B H.	33837489.	Quarré.
K N.	3500641.	Quarré.
B K.	37338130.	Quarré.
B K.	6110.	Ligne.

„ Avec même diſpoſition de Problemes, & ſuivant le même „ ordre de ſupputation, ſeront produites toutes les lignes differen- „ tes, ſur les ſuppoſitions qui ſont propres à la *ſeconde maniere*, „ & diverſes de la *premiere*, pour être recueillies en Tables à l'uſage „ de chaque Polygone. Il faut ici brevement remarquer, que la „ diverſité du Calcul procede de celle des Angles du Baſtion en „ l'une & en l'autre maniere, mais dautant qu'au Quarré l'Angle „ du Baſtion eſt de même en toutes les deux : cela fait que leurs „ lignes auſſi ſe trouvent pareilles. De la même façon, parce qu'à „ l'Angle de la Circonference du Dodecangle ſe trouvent toûjours

Suite du Calcul des Lignes

de DOGEN.

» 150. degrez, (duquel les deux tierces parties excedent le droit
» en sorte que l'Angle du Bastion doit être pris droit en la seconde
» maniere, qui est aussi sa même quantité au Dodécangle selon la
» premiere maniere) c'est ce qui fait que non seulement toutes les
» lignes au Dodecangle de l'une & de l'autre maniere sont égales
» comme dépendantes de mêmes présuppositions ; mais elles con-
» viennent aussi à tous les autres Polygones qui surpassent le Dode-
» cangle. De façon que la même Table que nous avons dressée
» pour la seconde maniere, servira jusques à l'Undecangle inclusi-
» vement : Quant aux autres, on pourra s'aider tant en l'une qu'en
» l'autre maniere indifferemment de la Table assignée à la premiere.
» Mais pour celles qui sont mitoyennes, au dessous du Dodecan-
» gle & dessus du Quadrangle, entre les deux, suivant la diversité
» de leurs suppositions, on se servira de diverses & differentes Ta-
» bles. Or je croi, que ce que j'ai dit, suffit assez pour l'instruction
» d'une personne intelligente, sans qu'il soit davantage besoin de
» perdre le temps en d'autres supputations, sur les positions de la
» seconde maniere : Celui-là sans doute seroit bien mal à droit qui
» n'auroit pas la capacité de l'entreprendre de lui-même, & d'y
» reüssir, aprés avoir compris les choses que j'ay dites, & sur
» l'exemple de la premiere maniere qu'il a devant ses yeux comme
» un modelle.

» Que si nous prenons l'Angle du Bastion de la quantité assi-
» gnée en la *troisiéme maniere*, retenant la Face de 24. verges & la
» Courtine de 36. & donnant au Flanc, au

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Polygone,						
6.	7.	8.	9.	10.	11.	12. verges à l'infini :

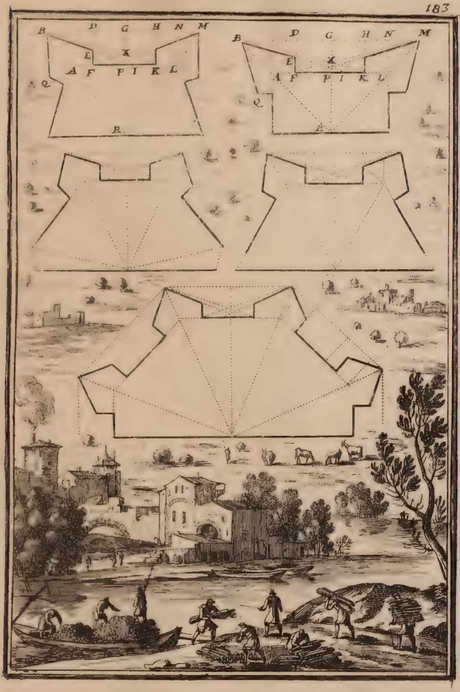
» tous les autres Angles, suivant ce que nous les avons détermi-
» nez, ne laisseront pas de conserver une convenable proportion,

Suite du Calcul des Lignes de DOGEN.

„ & produiront enfin la ligne de défence fichante de 60. verges, ou
„ quelque peu plus grande: comme aussi toutes les autres lignes de
„ la Fortification ne laisseront pas de reüssir assez heureusement,
„ sans que nous soyons obligez de faire préjudice à nulle maxime
„ d'Architecture, qui soit de consideration.

„ Je donnerai cét avis en passant, que pour trouver en cette
„ maniere avec le calcul les Angles & les Lignes des Fortifications
„ qui passent le Dodecangle, il ne faudra donner à leurs Flancs que
„ 12. verges seulement, & prendre garde que nul Flanc du Poly-
„ gone ne surpasse cette quantité; autrement les autres parties de
„ la Forteresse en seroient incommodées, au préjudice de nos Maxi-
„ mes. En faveur de ceux qui ont moins d'experience je proposerai
„ les Problemes qui suivent pour la facilité du calcul.

FIGURE LV.



Suite du Calcul des Lignes

de DOGEN.

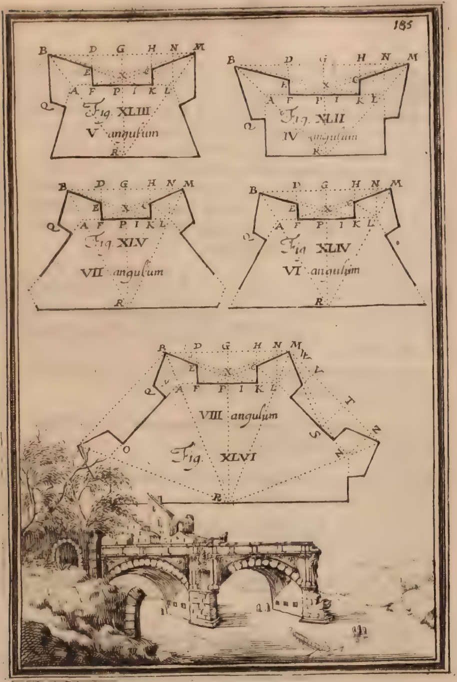
„ I. *Probleme.* Posez LE FLANC ET LES ANGLES DU „ TRIANGLE FEI. des Figures XLII. XLIII. XLIV. „ XLV. & XLVI. pour trouver le *Complement de la Courtine* FI. „ *le residu de la Flanquante* EI. *la Flanquante* elle même BI. *le* „ *Flanc de la Courtine* IK. Prenez pour le Sinus total EF. & reüssira la Tangente IF. & EI. la Secante de l'Angle de la Flanquante & du Flanc FEI. BE. ajoûtée à la trouvée EI. compose „ BI: FI. soustraite de FK. laisse IK.

„ II. *Probléme.* Posez la FACE ET LES ANGLES DU „ TRIANGLE BED. pour trouver *la Surface* BD. *le prolon-* „ *gement du Flanc* ED. *la distance des Bastions* BM. *la distance* „ *des Polygones* DF. Faites, que le Sinus de l'Angle BED. à „ l'égard de BD. soit comme le Sinus de l'Angle BDE. à l'égard „ de BE. & que le Sinus de l'Angle DBE. à l'égard de DE. soit „ de même: BD. double, ajoûté à la Courtine FK. donne BM. „ la trouvée ED. avec le Flanc EF. compose FD. qui est la Distance des Polygones.

„ III. *Probléme.* Posez LES ANGLES ET LE CÔTE' LN. „ DU TRIANGLE LNM. pour trouver *la Capitale* LM. *la* „ *Demie-difference des Polygones* MN. *la Gorge* KL. *le côté de la* „ *Forteresse* AL. Prenez pour le Sinus total LN. MN. la Tangente en reüssira; & LM. la Secante de l'Angle NLM. de qui la „ position est pareille à celle de l'Angle PRL. soustrayez la trouvée MN. de HM. reste KL. Ajoûtez maintenant le double de „ KL. à la Courtine FK. il en sortirá le côté de la Forteresse LA.

„ IV. *Probleme.* Posez LES ANGLES AVEC LE CÔTE' „ AP. (qui est la moitié de AL.) DU TRIANGLE PAR. „ pour trouver *le Demi-diametre de la Forteresse* AR. *la Perpen-* „ *diculaire sur le côté de la Forteresse* RP. *la distance du Bastion* „ *au Centre de la Forteresse* BR. Le Sinus total AP. étant posé, PR. sera Tangente & AR. Secante de l'Angle RAP.

FIGURE LVI.


185
Fig. XLIII
V angulum
Fig. XLII
IV angulum
Fig. XLV
VII angulum
Fig. XLIV
VI angulum
VIII angulum
Fig. XLVI

Suite du Calcul des Lignes

de DOGEN.

„ A B. jointe à A R. fait B R. qui eſt la diſtance du Baſtion, au „ Centre de la Forteresſe.

„ V. *Probleme.* Pour trouver LA LIGNE FICHANTE K B.

„ La Racine Quarrée, de la ſomme des deux Quarrez B H. & „ H K. donnera la Ligne fichante B K que vous deſirez.

„ La pratique des précedens Problemes pour trouver les lignes de „ la Fortification ſexangulaire, ſuivant la *troiſiéme maniere*, en la „ Fig. X L I V. Toutes les autres Forteresſes multangulaires peu- „ vent être calculées ſur le modelle de celle-ci, en y obſervant les „ changemens qui ſont neceſſaires.

LES LIGNES			&	LES ANGLES ſuppoſez.		
F K. la Courtine	36	verges.		Q B E. du Baſtion	80	degr.
B E. la Face	24			O A L. de la Circonf.	120	
F E. le Flanc	8					

„ Ces Angles ſuppoſez donnent aiſément le moyen de trouver „ les ſuivans, qui ſont neceſſaires pour le Calcul.

F E I. } 70. degr. l'Angle de la Flanquante & du Flanc.
B E D. } Le vertical du précedent.

E I F. } 20. degr. l'Angle de la Flanquante & de la Courtine.
E B D. } Son vertical.

R L A. } 60. degr. le Demi-angle de la Circonference.
L M N. } Egal au précedent, comme poſé de même.

P R L. } 30. degr. le Demi-angle du Centre, égaux comme poſez
N L M. } de même.

„ *La pratique du I. Probleme.* Pour trouver F I. E I. B I. I K.

„ Comme le Sinus total E F. à l'égard de E F. —— de même la „ Tangente F E I. de 70. degr. —— à l'égard de F I.

100000 —— 8 (0 —— 274747 (5 —— 21979 (3 F I.

Suite du Calcul des Lignes

de DOGEN.

» Comme le Sinus total E F. ——— à l'égard de E F. ——— de
» même la Secante F E I. de 70. deg. ——— à l'égard de E I.
100000 ——— 8 (0 ——— 292380 (5 ——— 23. 39 (2 E I.
B E. 24
——————
BI. 47. 39 (2

F K. 36
F I. 21. 979 (3
——————
I K. 14. 021 (3

» *La pratique du II. Probleme.* Pour trouver D E. B M. F D.
» Comme le Sinus total B E. est au regard --- de B E. --- le Si-
» nus B E D. de 70. degr. est de même au regard ——— de B D.
100000 ——— 24 ——— 33969 (5 ——— 22. 55 (2 B D.
2
——————
45. 10
F K. 36
——————
B M. 81. 10

» Ainsi que le Sinus B D E. est au regard --- de B E. --- le Sinus
» D B E. de 20. degr. est de même ——— au regard de D E.
100000 ——— 24 ——— 34202 ——— 8. 21 (2
F E. 8.
——————
F D. 16. 21 (2 ou N L.

» *La pratique du III. Probleme.* Pour trouver L M. M N. A F.
» A L. A P.
» Comme le Sinus total L N. est au regard -- de L N.-- la Tangente
» N L M. de 30. degr. est de même au regard ——— de M N.
100000 ——— 1620 (2 ——— 57735 (5 ——— 9. 3588435 (7
» Comme le Sinus total L N. est à l'égard --- de N L. --- la Secante
» N L M. de 30. deg. est de même à l'égard ——— de M L.
100000 ——— 1620 (2 ——— 115470 ——— 18. 7176870 (7

Suite du Calcul des Lignes

de DOGEN.

HM. 22. 55 (2
MN. 9. 35 (2
———————
KL. ou AF. 13. 20 (2

AF. 13. 20 (2
2
———————
26. 40
FK. 36.
———————
AL. 62. 40 (2
———————
AP. 31. 20 (2

„ *La pratique du IV. Probleme.* Pour trouver AR. RP. BR.

„ Comme le Sinus total AP. eſt à l'égard --- de AP. --- de même
„ la Tangente RAP. de 60. degr. eſt à l'égard ——— de RP.
100000 ——— 31. 2 (1 ——— 173205 ——— 54039960
„ Comme le Sinus total AP. eſt au regard --- de AP. --- de même
„ la Secante RAP. de 60. deg. eſt au regard ——— de AR.
100000 ——— 31. 2 (1 ——— 200000 ——— 62. 4 (1
BA. 18. 7 (1
———————
AR. 81. 1 (1

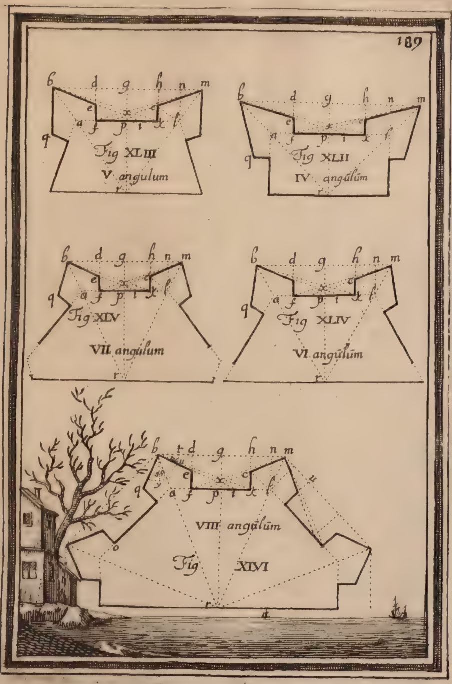
„ *La pratique du V. Probleme.* Pour trouver BK.

Ligne HK. 16. 21 (2
16. 21 (2
———————
HK. 262. 7641 Quarré.

BH. 58. 55 (2 *Ligne.*
58. 55 (2
———————
BH. 3428. 1025 (4 Quarré.
HK. 262. 7641 (4 Quarré.
———————
BK. 36|90 |86|66. (4
———————
BK. 6| 0.| 7| 5.| (4 Ligne.

„ Il m'a ſemblé qu'il étoit à-propos de repreſenter ce calcul de „ l'Hexagone regulier, pour faire voir à l'œil, quelle difference il y „ a entre celui-ci & les autres que j'ay ci-deſſus rapportez : il vous „ ſera facile de rapporter les Lignes & les Angles de ces trois ma- „ nieres, les examinant ſous la conduite de nos regles, pour en choi- „ ſir celle qui ſe trouvera la plus convenable à vôtre intention.

FIGURE LVII.


189
Fig XLIII
V angulum
Fig XLII
IV angulum
Fig XLV
VII angulum
Fig XLIV
VI angulum
VIII angulum
Fig XLVI

CONSTRUCTION DES PLACES

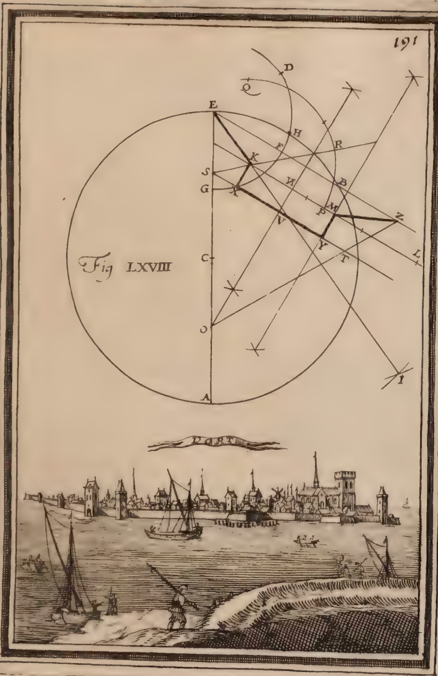
selon DOGEN.

De la maniere de tracer sur le papier le dessein d'une Place Reguliere, sans calcul.

DOGEN dans le Chap. XVIII. de son premier Livre de sa Fortification Reguliere, aprés avoir enseigné l'utilité qu'il y a de sçavoir tracer sur le papier le dessein d'une Place, dit :

„ Construisons maintenant des murs de papier, suivant la pre- „ miere maniere *de fortifier*, que de *dessiner*; Du Centre C. par le „ Demi-diametre C A. de la Fig. LXVIII. tel quel vous vou- „ drez soit fait le Cercle E B A. & puis soit à plaisir tiré le Diame- „ tre E A. du point E. soit appliqué au Cercle E B. le côté du Po- „ lygone à fortifier, (nous le supposerons ici Hexagone) l'Angle „ C E B. sera la moitié *de l'Angle de la Circonference* de la For- „ teresse reguliere : auquel, suivant *la premiere maniere de forti-* „ *fier*, se devront ajoûter x v. deg. afin que l'Angle du Bastion en „ reüssisse. Il faudra donc ficher l'une des jambes du compas en E. „ & de l'autre décrire par le Demi-diametre E G. pris à nôtre choix, „ l'Arc G D. qui coupera le côté E B. au point F : de F. en D. par „ le Demi-diametre E G. qui le soûtiendra, soit déterminé l'Arc „ F D. de LX. degrez, celui-ci étant deux fois parti en deux, ou „ divisé en quatre parties égales, sera F H. la premiere quatriéme „ partie : ainsi comprendra l'Arc G H. décrit au Centre E. la „ moitié de l'Angle de l'Hexagone à fortifier, plus de x v. deg. quan- „ tité requise *pour l'Angle du Bastion* tout entier, en nôtre pre- „ miere maniere. Partant de G. & H. à toute ouverture du com- „ pas, on coupera les Arcs au point I par lequel on fera passer la „ droite E I. & C E I. sera le Demi-angle du Bastion Prenez en „ la droite E I. la partie E K. de telle longueur qu'il vous plaira, „ (neanmoins ensuivant la forme & le dessein de la Forteresse que „ l'on desire fortifier, plus grande, ou plus petite, elle sera faite

FIGURE LVIII.

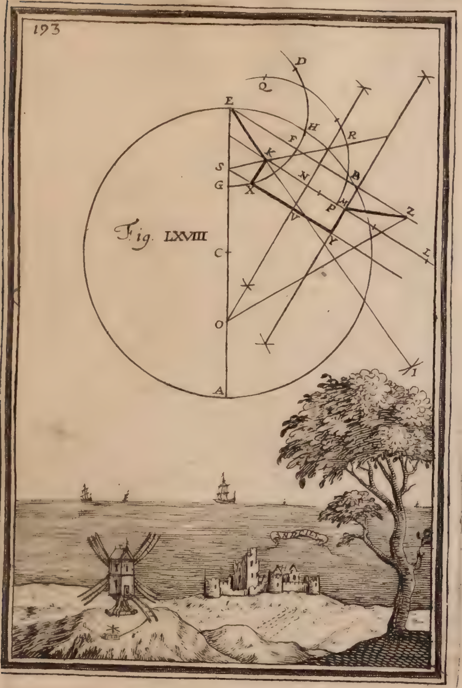


Suite de la maniere de tracer sur le papier le dessein d'une Place Reguliere, sans calcul, de DOGEN.

„ plus longue, ou moindre à proportion; dautant que cette ligne „ E K. est *la Face de la Forteresse dont se fait le dessein)* par le point „ K. conduisez la ligne K L. parallele à la ligne E B. & en cette parallele la Face E K. trois fois posée, de K. parviendra au point L. „ sera K L. ligne triple à la Face E K. partant demi-coupée en M. „ sera K M. sa sesquialtere : & se comportera la ligne M K. au regard de la ligne E K. comme *la Courtine à la Face.* Soit M K. „ derechef également partagée en deux, tirant du point de la section N. une Perpendiculaire sur la ligne K M. laquelle prolongée „ rencontrera la ligne E A. au point O. ce sera le Centre de la Forteresse dont se fait la description. Enfin, au Centre K. par tel „ Diametre que l'on voudra K P. au dessus de la ligne K L. soit „ fait l'Arc P Q. auquel le Demi-diametre K P. soit deux fois transporté de P. en Q. & sera le contenu de l'Arc tout entier P Q. „ deux fois LX degrez: celui-ci divisé en trois parties égales, par „ le terme R. & le point K. de la premiere troisiéme partie, contenant XL. degr. faites passer la droite R K. laquelle continuée, „ rencontre la ligne E A. au point S. duquel soit tirée la ligne S T. „ parallele avec K M. ou E B. ainsi l'Angle K S X. à raison des paralleles S T. & K M. est posé de même à R K P. qui est mesuré „ de l'Arc R P. & sera de XL. degrez, qui est la quantité requise „ pour le *Forme-flanc en nôtre premiere maniere* de fortifier. Tirant la Parallele S T. elle coupera la Perpendiculaire N O. en V: „ de V. en T. soit mise la ligne S V. & puis enfin des points K. & „ M. tombent les Perpendiculaires K X. & M Y. ce seront *les* „ *Flancs* de nôtre Forteresse. Ainsi vous avez avec le Compas & „ la Regle toutes les Lignes Ichnographiques & primitives d'une „ *Forteresse Hexagone.*

FIGURE LIX.

FIGURE LIX.



CONSTRVCTION DES PLACES

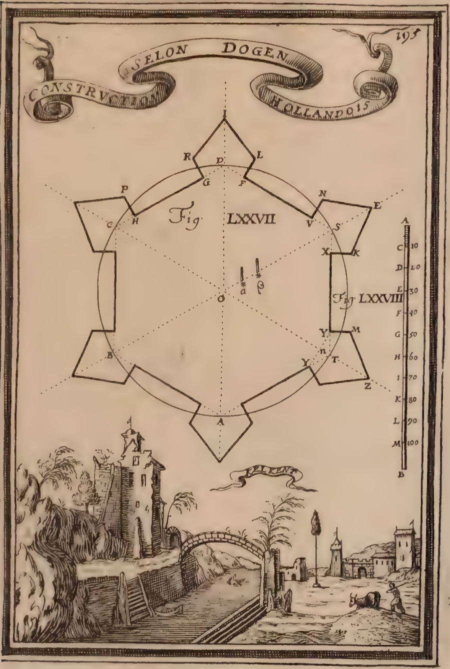
ſelon DOGEN.

De la maniere de deſſiner toutes ſortes de Forterеſſes par le moyen des Tables.

DOGEN environ les deux tiers du Chapitce XVIII. du livre premier de ſa Fortification Reguliere, touchant l'uſage de deſſiner toutes ſortes de Forterеſſes, par le moyen des Tables, dit :

„ Pour tranſporter des Tables ſur le papier, les Forterеſſes que „ l'on veut décrire, on y procedera de cette façon. Premierement, „ il faudra curieuſement établir *la meſure* avant toutes choſes. Or „ eſt-il qu'il *ſera en la liberté* de celui qui fait le deſſein, de choi- „ ſir la meſure de la Forterеſſe qui doit être conſtruite, ou *ne le ſera* „ *pas.* Si la choſe *eſt en ſon pouvoir*, qu'il tire promptement la li- „ gne A B. de la Figure L X X X I V. en cette ligne, depuis A. juſ- „ ques en C. il marquera avec le compas dix petites particules éga- „ les ; en poſant aprés diverſes fois ces dites dix parties, priſes en- „ ſemble en la ſuſdite A B. de C. en H. I. K. L. &c. Et par ce „ moyen il aura un Rayon ou une Echelle indeterminée pour re- „ gler ſes meſures. Suppoſons qu'on deſire mettre ſur le papier une „ Forterеſſe Sexangulaire conſtruite ſuivant la premiere maniere de „ fortifier. La Colomne ſervant à l'Hexagone, qui ſe voit en la „ Table de la premiere maniere de Conſtruction, donne à la ſtruc- „ ture de cette Forterеſſe, repreſentée en la Figure L X X V I I. le „ *Demi-diametre* O S. de 58. 73 (2. Il faudra donc prendre avec „ le compas de l'Echelle poſée A B. de la Figuré L X X V I I I. ſer- „ vant à meſurer la Forterеſſe que l'on veut conſtruire 58. verges, „ 7. pieds, 3. doigts ; & à telle ouverture décrire le Cercle S T A B C D. „ dont la Circonferance comprenne ſix fois le Demi-diametre O S. „ il y aura place pour tout autant de côtez de la Forterеſſe, S T. „ T A. A B. B C. C D. D S. que l'on détermine en aprés du point

FIGURE LX.

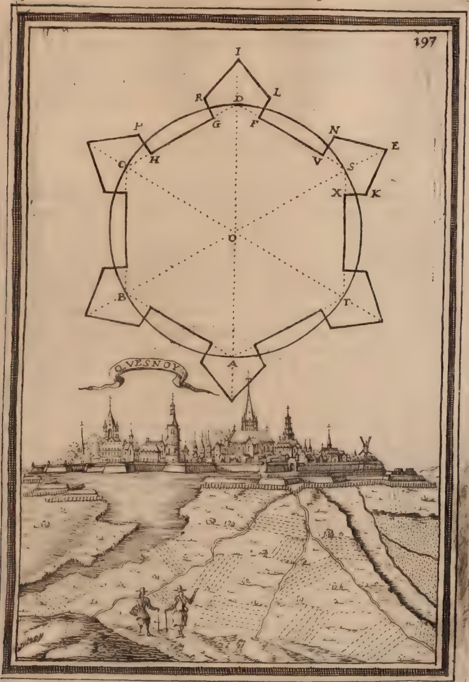

195
CONSTRVCTION SELON DOGEN HOLLANDOIS
Fig LXXVII
Fig LXXVIII
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100

Suite de la maniere de dessiner toutes sortes de Forteresses par le moyen des Tables,

selon DOGEN.

„ S. tant devers T. que devers D. par le même compas celles qui „ sont égales à la longueur de la Gorge de 11. 26 (2. selon les „ Tables; & qui seront S X. & S V. des points X & V. soient les „ normales X K. & V N. chacune desquelles soit égalée au Flanc de „ la Table de 9. 54 (2. Le Demi-diametre O S. prolongé en E. „ de sorte que S E. contienne 21. 61 (2. parties de l'Echelle „ LXXVIII. servant à mesurer : c'est la mesure assignée par les „ Tables à la Capitale Sexangulaire. (ici le compas même vous „ sera connoître la faute du Graveur ci-dessus remarquée) E. avec „ N. & K. joints ensemble, reüssiront les Faces E K. & E N. de „ longueur chacune de XXIV. verges, si le compas ne se abuse „ d'ailleurs : & de cette façon sera parfait & accompli tout le Bas- „ tion V N E K X. Par même moyen instituant l'operation de T. „ A. B. C. D. qui sont les extremitez de chacun des côtez, vous „ aurez enfin la description de la Forteresse Sexangulaire, toujours „ designée par l'enceinte ou longueur exterieure & horizontale du „ Rempart, par ces lignes Ichnographiques, P H. H G. G R. R I. „ I L. L F. F V. V N. N E. E K. K X. &c.

FIGURE LXI.



CONSTRVCTION DES PLACES

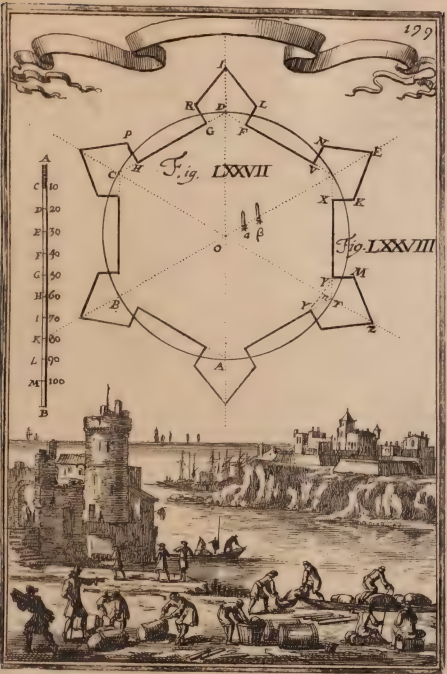
ſelon DOGEN.

Pour tracer une Fortereſſe à la Campagne.

DOGEN dans le Chap. XIX. de ſon livre premier de la Fortification Reguliere, touchant les moyens de tracer une Fortereſſe à la campagne, dit:

„ Aprés que nous avons couché le deſſein de nôtre œuvre *ſur* „ *le papier*, il reſte maintenant de tracer *à la campagne* pour les „ ouvriers, la Fortereſſe même. Il faudra donc que l'Architecte aye „ par devers ſoi l'original dreſſé ſur les regles du précedant Chap. „ pour le repreſenter, & que toutes les Lignes & Angles y ſoient „ exactement compris: & qu'il ait en outre *un Cercle Geometrique* „ bien partagé en degrez & ſcrupules, & *une chaîne d'arpanteur*, „ diviſée en verges, pieds, & doits. Ainſi meublé, de O. qui eſt „ le Centre de la Fortereſſe à conſtruire préſuppoſé en la Figure „ LXXVII. il tirera devers E. (où ſe doit établir le Baſtion, en cas „ que la nature de l'aſſiette du lieu, & que le deſſein de l'Inge- „ nieur le requiere en cét endroit) le rayon de la mire OE. marqué „ & rendu viſible par les perches F S * *, afin que la chaîne ſe puiſſe „ étendre mieux & plus également entre les points extrémes O. & „ E. de tous côtez: aprés qu'il aura meſuré de O. en la ligne OE. „ devers E. 58. verges, 7. pieds & 3. doits, le Demi-diametre de la „ Fortereſſe tombera ſur le point S. qui ſera deſigné par un piquet „ fiché en terre en cét endroit. De-là l'inſtrument Geometrique „ arrété ſur le Centre O. on tournera ſes deux pinnules immobiles „ vers le piquet S. juſques à ce qu'il tranſparoiſſe au travers de tou- „ tes les deux: les curſoirs ou pinnules mobiles de l'inſtrument, ſe „ doivent ici écarter de ces fixes, concourantes avec la ligne OS. „ de 60. degrez, (qui eſt l'Angle du Centre de toute Figure qui „ ſe doit tracer) & puis en droite ligne, ou bien par le rayon de „ la mire qui paſſe par les pinnules mobiles, on plantera à diſcre- „ tion le piquet *u.* ou Z. & ſoit derechef meſuré en la ligne OZ,

FIGURE LXII.


179
Fig. LXXVII
Fig. LXXVIII
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
O
P
R
T
V
X
Y
Z
α
β
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100

Suite de la maniere de tracer une Forteresse à la campagne,

selon DOGEN.

„ le Demi-diametre de la Forteresse 58. 73 (2. qui de O. se termi„ nera au point T. sur lequel il faudra dresser une perche pour le „ marquer : & par ce moyen vous aurez déja un côté de la Forte„ resse sexangulaire S T. exactement égal, en le mesurant à la verge, „ à son Demi-diametre O T. si ce n'étoit que l'on eût mal à pro„ pos trop étendu l'Angle S O T. à quoi il faudra prendre garde, „ ou le corriger : Les autres côtez T A. A B. B C. seront trouvez „ par semblable moyen. Au reste on attachera un cordeau sur les „ piquets T. & S. & le tendant, on tracera le *premier & principal* „ *rayon ou scillon* de la Forteresse, à la largeur d'un demi-pied, ou „ environ, designant tout autour exactement les côtez de la Ville. „ Mais s'il y avoit crainte que le cordeau T S. pour être trop long, „ ne fût cause de quelque erreur, ce sera le soin des Pionniers d'ob„ server d'autres points dans le milieu de la ligne T S. y posons „ pour marque les piquets X. & Y. d'espace en espace à discretion, „ & tenant le cordeau bien tendu, premierement il sera attaché „ au piquet X. & de celui-ci en Y. ainsi de suite : afin que ce pre„ mier rayon & scillon forme-ville reüssisse bien droit, & ne gau„ chisse point.

„ Arrivant que nous n'eussions pas d'instrument Geometrique, „ nous ne laisserons pas d'executer nôtre dessein en cette façon : „ (en quoi neanmoins il nous faudra conduire avec une grande „ circonspection, cette maniere étant sujette à beaucoup d'erreurs, „ principalement aux grandes structures) nous prendrons deux cor„ deaux, dont l'un sera égal au *Demi-diametre*, l'autre au *côté de* „ *la Forteresse* à construire : *le cordeau du Demi-diametre*, attaché „ par un bout au piquet du Centre établi en O. sera tiré de l'autre „ vers le point S. qui est l'endroit destiné pour le Bastion : un piquet „ planté en S. on y attachera *le cordeau de la mesure du côté de la* „ *Forteresse* : l'un & l'autre bien tendu (à quoi devront prêter la „ main quelques aides ** dans les stations du milieu du cordeau „ O S.) & les ayant traînez tout autour, il faudra faire en sorte „ que les extremitez libres tant du *Demi-diametre* autour du Centre

Suite de la maniere de tracer une Forteresse à la campagne,

selon DOGEN.

„ O. que du *côté*, autour de S. concourent en T ; là on plantera un „ piquet , & ce sera *le côté de la Ville* S T. que l'on marquera d'u- „ ne trace ou seillon de demi-pied de largeur. On attachera dere- „ chef *le cordeau du côté* à T. & on le rendra , jusques à ce qu'il „ se rencontre en A. avec *le cordeau du Demi-diametre* O A. ainsi „ sera T A. le second côté du dessein de la Forteresse. La maniere „ de trouver les autres côtez, jusques à ce que vous ayez accompli „ tout le Cercle , est tout d'une sorte en tous les Polygones, em- „ ployant seulement autant de cordeaux qu'il en est requis, suivant „ la quantité de leurs Demi-diametres & des côtez qu'ils doivent „ avoir.

„ En cas qu'il arrivât qu'on ne pût avoir aucune station dans le „ Centre de la Ville, à cause de quelques bâtimens, ou d'autres em- „ pêchemens semblables, on y procedera de cette façon : De S. qui „ est l'endroit designé pour le Bastion , on tirera en T. qui est à „ peu prés le lieu qui doit couvrir un autre Bastion, le côté S T. de „ la longueur qui est requise : on plantera un piquet en T. pour le „ remarquer. Le Cercle Geometrique fiché en S. on formera *l'An-* „ *gle de la Circonference* de la Forteresse (ici de 120. degrez) ainsi „ comme les pinnules immobiles de l'instrument le piquet T. de „ même les mobiles montreront la ligne S D. par le moyen de la- „ quelle avec T S. sera fait *l'Angle* de la Circonference T S D. de „ 120. degrez. En la ligne infinie S D. sera mesuré le côté de la For- „ teresse qui se terminera en D. & par cette même operation on „ trouvera le reste : la disquisition de l'un ressemblant entierement „ à l'autre.

„ Les côtez T S. S D. D C. C B. & B A. ayant été établis de la „ sorte ; si en fichant l'Instrument Geometrique en A. on vient à „ former avec B A. l'Angle de 120 degrez, ayant exactement le „ piquet T. au rayon de la mire sortant de A. toutes choses seront „ en bon état, & tous les Angles bien établis. Que si ledit rayon „ de la mire , sortant de A. pour la conformation *de l'Angle de la* „ *Circonference*, ne tombe pas sur le point T. mais dessus, ou

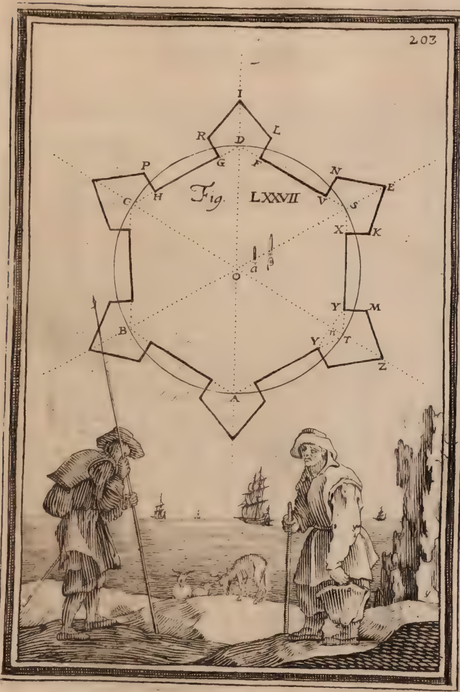
Suite de la maniere de tracer une Forteresse à la campagne,

selon DOGEN.

» dessous icelui, alors attendu que nous n'avons pas exactement » rempli le Cercle, il faudra tenir pour constant, que nous aurons » failli de quelque côté en la conformation des Angles : ainsi en reiterant l'operation nous en corrigerons la faute : en quoi il sera » tres-à-propos de bien arrêter les côtez de la Forteresse, tous ensemble, marquez par les piquets, A B C D S T. avant que l'on » commence seulement de creuser le seillon du premier.

» Nous avons donc *les côtez* de la Ville, visibles par le seillon » ou rayon de campagne d'un demi-pied de largeur; maintenant de » chacun Angle de Circonference, par exemple de T. en Y. & Y. » on contera les Gorges T Y. on fichera l'instrument en Y. de telle » façon, que par ses pinnules immobiles de part & d'autre on apperçoive d'un côté le piquet T. de l'autre le piquet S. & que les » cursoirs & mobiles s'écartent des immobiles par le quadrant du » Cercle: & en la ligne ou rayon de la mire que les pinnules, constituées de la sorte, forment, on contera le Flanc Y M. de juste » longueur: lui donnant aussi une trace pour le separer de l'autre » fonds. On aura *la Capitale* en prolongeant le Demi-diametre de » la Ville, ce qui se peut aisément faire, supposé le Centre; mais » en cas que le Centre ne soit pas donné, on prolongera le Demi-diametre par une ligne qui coupe en deux l'Angle de la Circonference. L'Angle sera coupé en deux, ou par le moyen du Cercle Geometrique, ou en sorte qui suit: la Y Y. tirée au dessous des » deux Gorges, est partagée en deux en *n.* puis on pousse de niveau l'infinie de *n.* par T. pour être contée & finie en Z. suivant » la quantité qui est requise à la Capitale : Z. le terme du conte : » joint avec M. donne *la Face*, que l'on remarquera & discernera » de la campagne aussi par la Fossette Z M. & par ce moyen seront » representées aux yeux des ouvriers les traces de toutes *les lignes Ichnographiques* Z M Y X K E. &c.

FIGURE LXIII.



AVANTAGES DE LA CONSTRUCTION *de* DOGEN.

CEux qui s'attachent aux Maximes de cét Auteur, donnent à ses Constructions les Avantages suivans.

I. Que sa Methode est facile à être reduite en pratique par les Regles de ses Problemes, qui montrent à calculer tous les Angles & les lignes d'une Place, pour pouvoir ensuite la dessiner & tracer sur le Terrain, conformément aux regles & aux demonstrations de la Geometrie.

II. Qu'élevans des Contre-murs ou Faussebrayes au pied & tout autour des Remparts, il empêche par ce moyen que l'Assaillant s'étant logé sur les Contrescarpes, ne fasse de son Artillerie, posée sur le Glacis, ébouler les terres du Rempart dans le Fossé, pour le combler, & se faciliter le passage de l'un, & la montée de l'autre.

III. Que l'usage de son second Flanc fort étenduë sur la Courtine, est fort commode pour la défense des Faces & du Fossé, qui en sont tres-avantageusement flanquez, par le grand feu qu'il en tire, qui aprés celui du premier Flanc, est la défense la plus usitée, & la plus forte pour être la plus proche, & la plus oblique.

IV. Que l'usage de la Mousqueterie pour défendre les Bréches, le Fossé & le Pan des Bastions, est beaucoup meilleur, & coûte beaucoup moins que celui du Canon, dont l'effet ne fait pas une si grande execution que feroit une gréle de mousquetade, qui peut fort aisément nettoyer tout le Fossé, & faite quitter prise à l'Assaillant, quand même il feroit sur la montée de la Bréche.

DESAVANTAGES DE LA CONSTRUCTION *de* DOGEN.

CEux qui s'éloignent des Maximes de cét Auteur, disent :

I. Que ses Problemes pour être trop longs & trop difficiles, rebutent la plûpart de ceux qui ne sont pas des mieux entendus dans la connoissance de la Geometrie, où les exemples & les operations qu'il donne, demandent trop de speculation pour des personnes que lui-même suppose ne posseder cette Science, que foiblement.

II. Que ses Faussebrayes sont plus de parade que de service, puisqu'il est fort aisé à l'Assaillant de les rendre inutiles, soit en les comblant au pied des Epaules par la violence de ses Batteries, croisées contre cét Angle, ou renversant les défenses du grand Flanc sur celui de ses Faussebrayes.

III. Que l'usage de son second Flanc est une défense plus dommageable à une Place, qu'utile à sa défense, puisque la raison & l'experience font voir, que plus un Bastion a de second Flanc, plus le Flanc en devient petit, la Face grande, & l'Angle flanqué aigu, qui sont les defauts d'une bonne Construction, & pretendre que du second Flanc on empêche l'Assaillant de franchir le Fossé, & de se loger dans la Bréche ; c'est une pretention frivole, attendu que la moindre Traverse, Gallerie, ou Epaulement ne sera que trop capable de mettre l'Assiegeant à couvert, quand il n'y a que de la Mousqueterie pour nettoyer le Fossé.

IV. Que si les frais de l'Artillerie sont plus grands que ceux du Mousquet, aussi le service qu'on en tire est en échange incomparablement plus considerable, puisqu'un seul coup de Canon chargé à Cartouche, est capable de nettoyer le Fossé, d'y renverser les Traverses, les Galleries, & les autres Epaulemens de l'Assaillant, même de foudroyer dans la Bréche, & de contraindre l'Assiegeant d'en déloger, de quelques Mantelets qu'il se puisse couvrir, ce que ne peut faire la Mousqueterie.

AVANTAGE DU PARALLELE

de nôtre Construction sur celle de DOGEN.

I. POUR peu qu'on ait d'intelligence de la Geometrie, il est aisé de supputer les lignes & les Angles de nôtre maniere de fortifier : mais il est évident que la Methode de DOGEN demande, non seulement une profonde connoissance de la Trigonometrie, mais encore celle de la Racine Quarrée.

II. Nos Cavaliers, Cazemates, & Canons cachez découvrent dans les Bréches, nettoyent les Fossez, razent les Faces, battent & foudroyent les Batteries assaillantes, & ont encore cét avantage, qu'étans de plus grands effets, ils sont aussi de moindre dépense, que ne sont les Faussebrayes, dont les frais excessifs répondent mal au peu de service qu'on en tire.

III. Le feu de l'Artillerie de nos Cavaliers, chargée de Cartouches, & l'horrible fracas de celle des Cazemates, principalement des Canons cachez qui fichent dans les Bréches, sans que l'Assaillant les puisse démonter, sont sans difficulté des défenses bien plus vigoureuses & plus assûrées que celles qu'on tire de la simple Mousquetterie des premiers & seconds Flancs, dont les coups, pour être trop éloignez de l'Ennemi, deviennent trop foibles, & ne sçauroient l'empêcher de se loger dans le Fossé, d'y faire des Traverses, de pousser des Galleries, de conduire ses Mines, & enfin de se loger sur les ruines de la Bréche.

IV. Nos Places qui se servent du Mousquet pour leur défense ont cét avantage, qu'avec la même épargne elles peuvent non seulement se servir en tous temps de la gréle de leur Mousquetterie, mais encore vomir d'effroyables torrens de feu, tant des Cavaliers, que des Canons cachez de nos Cazemates, sans qu'ils apportent aucun empêchement aux Mousquetaires, ce qu'on ne peut faire dans les Places qui sont sans Cazemates, ou comme l'on est obligé de mettre l'Artillerie sur le Rempart, elle se trouve bien-tôt à découvert, pour être trop exposée aux Batteries de l'Assiegeant.

CHAPITRE IX.

Construction des Fortifications du Capitaine FRANÇOIS DE MARCHI, *Bolonnois & Gentilhomme Romain.*

CET Auteur qui s'est particulierement attaché à la Construction & à l'usage des Cazemates, nous en a donné plusieurs desseins dans un livre Italien, intitulé, *Della Architettura Militare*, imprimé l'année 1599. à Bresce, Ville de l'Etat de Venise. Il y donne cent-soixante & une Planches, conceuës sur des desseins differens : il proteste qu'il les a tous inventez, & que plusieurs personnes particulieres lui en ont volé plusieurs projets.

Pour épargner aux curieux la peine de recouvrer ce livre, qui est un gros *in folio*, & tres-rare, je rapporterai dans ce Chapitre quelques-uns de ses Plans, & citerai les pages d'où je les ay tirez.

EXPLICATION DES PRINCIPALES MESURES & Parties du second dessein du C. P. DE MARCHI.

AVANT que nous entrions dans l'explication des desseins de cet Auteur, il est necessaire que l'on sçache qu'il se sert de deux sortes de Mesures, sçavoir, du Palme Romain, de la Canne Romaine, &c.

Le Palme Romain est une étenduë qui répond à huit pouces & cinq lignes de nos Mesures Françoises.

La Canne Romaine, qui est de la longueur de dix palmes romains, répond à six de nos pieds de Roi, onze poûces & quatre lignes, oü à une toise & prés d'ün piéd.

Pour donner raison du rapport qui est entre les differentes parties du second dessein ou Hexagone de cét Auteur, je me servirai du côté de son Polygone interieur AB. comme d'une Echelle divisée en 16. parties égales, dont dix sont employées pour la Courtine CD.

La Demi-gorge A C occupe trois dixiémes de la Courtine C D.

La Capitale AE. occupe cinq parties, ou la moitié de la Courtine.

La ligne de Défense razante E F. tombe sur la quatriéme partie de la Courtine, & comprend douze des parties dont la Courtine en contient dix.

La Face F G. avec son Orillon G. est longue de sept dixiémes de la Courtine.

La largeur de la Cazemate C I. entre la Courtine & l'Orillon est d'une neufiéme partie de la Courtine.

L'Enfoncement de la Cazemate K L. sans y comprendre l'épaisseur de son Parapet est d'une onziéme de la Courtine.

La largeur de la Cazemate L M. dans le corps du Bastion est d'une sixiéme partie de la Courtine.

La largeur de l'Orillon quarré N G. est de la huitiéme partie de la Courtine.

L'épaisseur du Parapet, des Courtines, des Cazemates & des Fossez, est d'une trente-sixiéme partie de la Courtine.

La largeur du Fossé E O. devant l'extremité de la Face du Bastion est de la cinquiéme partie de la Courtine.

La largeur du Fossé P Q. depuis la Courtine jusqu'à l'Angle rentrant de la Contrescarpe, ou de la Gorge du Ravelin, est de la quatriéme partie de la Courtine.

FIGURE LXIV.

FIGURE LXIV.

REPRESENTATION DV TROISIEME DESSEIN du C. P. DE MARCHI.

CEt Auteur dans ſon troiſiéme deſſein repreſente un Hexagone, fortifié de Cazemates, avec des Orillons ronds, & devant l'entrée de chaque Gorge des Baſtions il éleve un Cavalier, qu'il croit tres-propre pour faire une bonne défence; de plus, il veut que ſon Foſſé ſoit large, creux & plein d'eau, comme étant une tres-bonne maniere de fortifier.

Pour meſurer les parties de ſon deſſein, il fait une Echelle ſur l'étenduë compriſe depuis l'Angle flanqué d'un Baſtion, juſqu'au milieu d'une Courtine: Cette étenduë AB. qui eſt repreſentée dans le Plan de la Tenaille de la Place par la ligne C D. eſt diviſée à cent Cannes Romaines, qui répondent à peu prés à 115. de nos toiſes, dont on a fait l'Echelle E F. de pareille longueur, pour en faire le rapport ſur nos meſures Françoiſes.

Pour mieux faire concevoir les deſſeins & les penſées de cét Autêur, j'ay repreſenté avec élevation ou Ortographie au bas de la Planche preſente & des ſuivantes, les deſſeins des Tenailles de ſes Places, ſur le même trait qu'il nous les a donné dans ſes Plans Ichnographiques, qui ſont auſſi repreſentez au haut de nos Planches.

FIGURE LXV.

REPRESENTATION DV QVATORZIEME DESSEIN du C. P. DE MARCHI.

CE Capitaine, aprés avoir proposé dans onze desseins differens plusieurs Places fortifiées de Bastions tant à Cazemates que sans Cazemates, & dont les Courtines forment des lignes droites, passe ensuite à son douziéme dessein, où il represente comme on peut fortifier les Places avec des Cazemates, en faisant leurs Courtines en Angle rentrant. Pour autoriser davantage sa pensée, il en donne plusieurs Exemples dans les desseins 12. 14. 18. &c. des pages 56. 58. 62. &c.

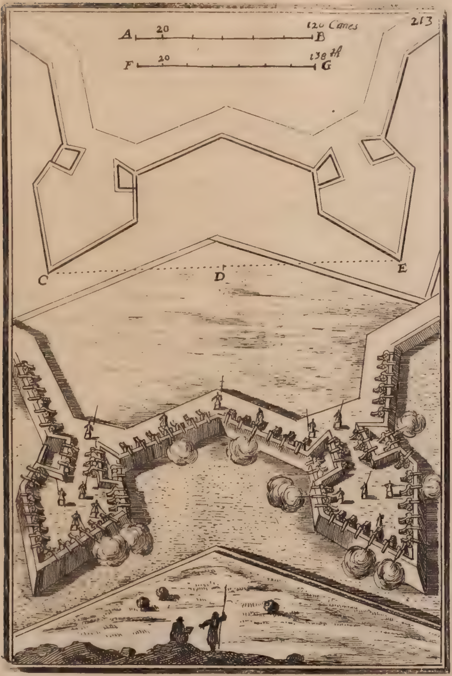
Dans l'Estampe de la page opposée je donne une Tenaille de son douziéme dessein page 58. où l'on remarquera que l'Echelle A B. qu'il forme de l'étenduë de C D. qui est la moitié de son Polygone exterieur C E. est de 120. Cannes, ce qui répond à peu prés à 138. de nos toises, representez par l'Echelle F G. qui est de la méme longueur que celle de A B.

Cét Auteur dit qu'il fait sa Courtine en Angle rentrant, afin que quand ses Plateformes & Cavaliers & les Flancs de ses Bastions seront ruinez une partie du côté de l'Angle rentrant de la muraille, défende l'autre côté qui lui est opposé.

Pour moi, je m'étonnerois qu'un homme aussi habile que le Capitaine DE MARCHI eût avancé cette proposition, si pour l'excuser je ne songeois qu'il y a prés de cent ans qu'il a écrit, & qu'une infinité de sieges & d'experiences nous ont donné des lumieres qu'il ne pouvoit pas avoir.

Mais aujourd'hui la plûpart encore des Ingenieurs du cabinet persistent dans cette erreur, qui étoit un defaut de son siecle; car le service effectif nous a fait connoître, que la partie exterieure des Angles rentrans est toûjours mal défenduë, & que l'épaisseur du Parapet qui regne derriere ces Angles, empêche de voir & de défendre le pied exterieur de la muraille; de sorte qu'une Courtine formée par des Angles morts, retranche du terrain de la Place, & laisse un logement assûré à l'Assiegeant, comme je l'ay plus amplement expliqué dans mon premier Livre, en parlant des têtes des Ouvrages à Tenailles, & dans la page 14. de ce Volume.

FIGURE LXVI.



REPRESENTATION DV DIX-HVITIEME dessein du C. P. DE MARCHI.

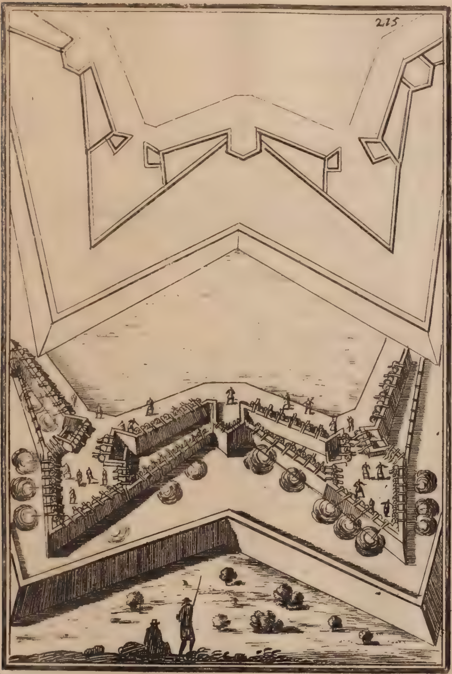
DE ce que j'ay dit dans les pages précedentes il est aisé de conjecturer, que je ne suis point pour les Courtines faites en Angle rentrant, si ce n'est par l'effet du hazard dans quelque Place Irreguliere, où l'on est obligé de suivre l'alignement de la Figure bizarre du terrain.

Aussi je ne represente ici qu'en faveur des curieux une Tenaille du Decagone de la dixhuitiéme Figure ou dessein du Capitaine DE MARCHI.

On y remarquera, que l'Auteur couvre l'Angle rentrant de la Courtine d'une Plateforme, d'où les Faces de ses Bastions commencent à tirer leur défence. Dans son dessein il éleve vingt Cavaliers, dix sur le Rempart au milieu des Courtines, & les dix autres vis-à-vis la Gorge des Bastions du côté de la Place, contre un mur qui sert d'une nouvelle Enceinte à la même Place.

Il y a neuf à dix ans que feu Mr. le Comte Tot, Ambassadeur de Suede en France, me communiqua quelques Plans, qu'il avoit fait dessiner selon les maximes de cét Auteur, & s'imaginant avoir fait une grande découverte en faveur de la Fortification, il me vantoit sur toutes choses le secours d'une longue Batterie, dressée dans le Fossé selon l'alignement de la Face du Bastion, qui est continuée jusqu'à la Plate-forme de l'Angle rentrant de la Courtine. Il pretendoit que l'Artillerie de la Courtine étant logée plus haut que celle de cette Batterie basse, tireroit pardessus, & en seconderoit l'effet. Mais je lui fis concevoir, que les Bombes des Assiegeans desoleroient les Officiers destinez au service de cette nouvelle Batterie; que la multiplicité des Embrazures necessaires à tant d'Artillerie affoiblissoit extrémement les Parapets de la Place, & la privant du secours de la Mousquererie, lui ôtoit sa principale défence. J'ajoûtai, que ces Batteries, élevées l'une sur l'autre, étant toûjours exposées à l'Artillerie de l'Assiegeant, il ruinera bien-tôt le revétissement de la plus haute, & en fera tomber les éclats & les terres sur la plus basse; ce qui étant joint à l'effet des Bombes n'y mettra pas seulement le desordre parmi les Officiers qui ont la conduite des piéces, mais ensevelira le Canon même, & rendra inutile la dépense excessive de ces Batteries basses. Le Comte se rendit à mes raisons aprés les avoir bien contestées.

FIGURE LXVII.



REPRESENTATION DU CENT-DOUZIEME deſſein du C.P. DE MARCHI.

CE Capitaine dans le cent & douziéme de ſes deſſeins repreſente un Pentagone ſans Cazemates, ayant les Flancs des Baſtions diviſez chacun en deux parties égales.

La premiere partie du Flanc du côté de la Courtine fait vers le dedans de la Gorge du Baſtion une maniere de Demi-cercle marqué A. Et l'autre partie du Flanc eſt auſſi diſpoſée en maniere de Demi-cercle par dehors l'Angle de l'Epaule du Baſtion marqué B.

Le Terre-plain de ces deux Demi-cercles eſt d'une méme hauteur que le Terre-plain du Baſtion, & leur Parapet a la méme épaiſſeur & la même hauteur que le Parapet de la Place.

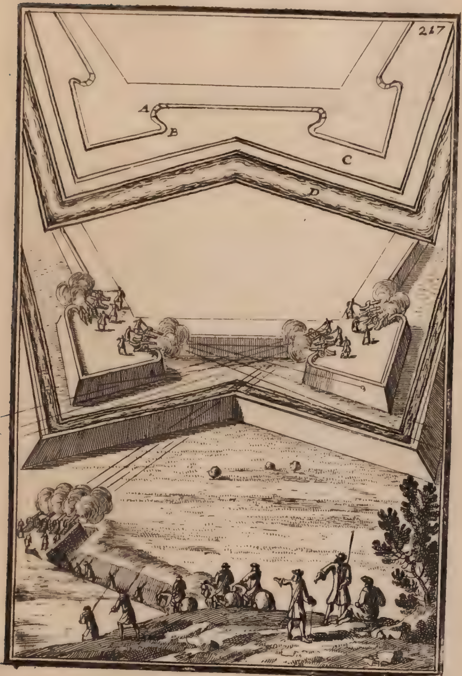
Le Parapet du Demi-cercle marqué A. eſt coupé de pluſieurs Embrazures, où ce Capitaine loge pluſieurs piéces de Canon, pour s'en ſervir comme d'une Place haute ou Cazemate élevée: Et l'avance de l'Epaule ou Demi-cercle B. ſert d'Orillon à cette Batterie.

Pour défendre avec plus de ſureté l'approche des murailles de ſon Pentagone, il y fait deux Foſſez, qui ſont ſeparez l'un de l'autre par un Scillon ou une maniere de Chemin-couvert.

Il veut que le Foſſé qui eſt le plus proche de la Place, ſoit ſec, afin de s'y pouvoir retrancher & combattre en cas de beſoin; & il deſire que le Foſſé du côté de la campagne ſoit plein d'eau, afin de découvrir par où les Aſſiegeans feront leurs Attaques.

On peut remarquer ces Foſſez dans le Plan Ichnographique & dans l'Ortographique que j'ay deſſinez dans cette planche, où le Foſſé marqué C. eſt ſec, & celui de D. eſt plein d'eau.

FIGURE LXVIII.



Repreſentation du cent & vingt-cinquiéme deſſein du C. P. DE MARCHI.

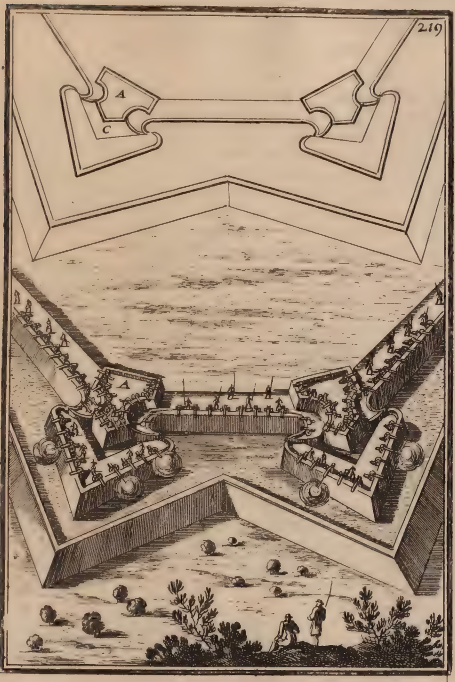
CET Auteur repreſente dans ce deſſein la Tenaille d'un Hexagone, dont les Baſtions tirent leur défence du milieu de la Courtine.

Sur le Terre-plain du Rempart depuis la Gorge du Baſtion juſqu'au talus interieur du même Rempart, ce Capitaine éleve un Cavalier marqué A. où il loge quantité d'Artillerie pour battre dans le Baſtion qui eſt devant lui, & le long des Faces des Baſtions qui lui ſont oppoſées.

Au devant de ce Cavalier dans les terres du Baſtion il creuſe un Foſſé marqué C. qu'il pretend être d'une grande utilité aux Aſſiegez, pour arréter la vigueur des Aſſiegeans, qui auroient gagné par le moyen de quelque Bréche le deſſus de la Face du Baſtion.

Les Flancs de ſes Baſtions ſont faits comme ceux du cent-douziéme deſſein, que j'ay repreſenté dans la page précedente, c'eſt à dire que chaque Flanc eſt diviſé en deux parties égales, & que la partie qui eſt plus proche de la Courtine fait la figure d'un Demicercle, dont la convexité regarde la Gorge du Baſtion. Il y met une Batterie, qui fait l'office d'une Cazemate élevée, & l'autre partie du Flanc eſt arondie au dehors de l'Angle de l'Epaule du Baſtion, pour ſervir d'Orillon à cette maniere de Cazemate élevée.

FIGURE LXIX.



Representation du cent & quarante-cinquiéme dessein du C. P. DE MARCHI.

CET Auteur commence dans le cent-vingt-septiéme de ses desseins à parler de certains Ouvrages, qu'il éleve dans le Fossé de la Place, vis-à-vis l'Angle flanqué d'un Bastion; il nomme ces Ouvrages du nom general de *Pontone*, & les Ingenieurs modernes les ont nommez *Contregardes*: toutefois quand ces Ouvrages sont partagez en plusieurs piéces, il appelle particulierement *Pontoni* ceux qui sont précisement construits devant l'Angle flanqué du Bastion, comme est le marqué A. & donne le nom d'*Aloni* à ceux, qui sont devant les Faces des Bastions comme les marquez B.

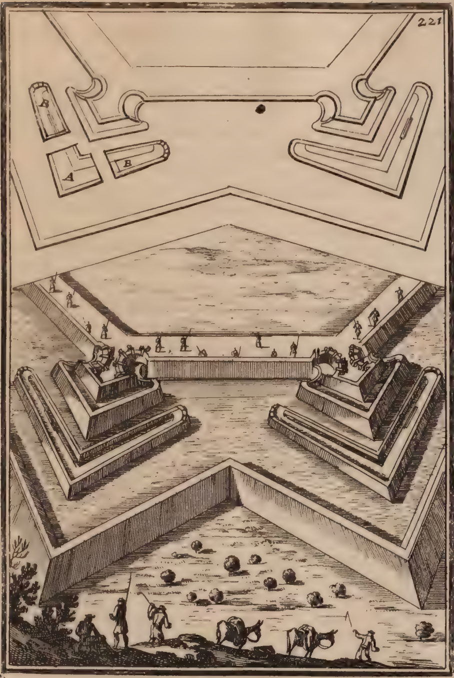
Il affecte aussi quelquefois de faire des Cazemates dans ces Ouvrages détachez, pour y loger quelques piéces en batterie, comme il se peut remarquer dans le 127. & dans le 144. de ses desseins.

Mais dans la reflexion qu'il fait sur le cent-quarante-cinquiéme dessein, dont nous representons ici la Tenaille avec élevation, il dit que le Bastion doit toûjours être d'une troisiéme partie plus élevé que la Contregarde, & que cette Contregarde pour être bien faite doit couvrir un peu plus que la Face du Bastion.

Il ajoûte que la distance comprise entre le Bastion & la Contregarde doit être à peu prés de l'étenduë que les trois piéces de Canon occupent à la Cazemate, afin qu'elles puissent nettoyer & défendre tout le Fossé qui se rencontre entre le Bastion & la Contregarde.

Ceux qui seront curieux de voir plusieurs de ces Contregardes avec leur élevation, n'ont qu'à regarder le Plan de la Ville d'Elvas dans la page 319. du premier tome de cét Ouvrage.

FIGURE LXX.



AVANTAGES DES CONSTRVCTIONS du Capitaine DE MARCHI, *Italien.*

CEux qui se plaisent à lire les pensées de cét Auteur, lui donnent les Avantages suivans, & disent :

I. Que par le grand nombre des desseins qu'il a donné dans son livre sur toutes les manieres de fortifier les Places, les Ingenieurs peuvent trouver des desseins tout faits & propres à convenir au Terrain des Places qu'ils ont à fortifier.

II. Que les raisonnemens que cét Auteur fait sur chacun de ses desseins sont de grands avantages pour les Ingenieurs qui sont venus aprés lui, & qui s'en peuvent servir comme d'un devis, pour regler le détail & l'ordonnance des parties d'une Place fortifiée ou à fortifier.

III. Que l'usage de plusieurs Batteries ou Cazemates retirées dans les Flancs, avec un Cavalier devant la Gorge de ses Bastions, separé du même Bastion par un Fossé qui regne d'une Cazemate à l'autre, est un avis dont on lui est tres-obligé.

IV. Que l'invention de ses Contregardes est d'une grande utilité pour empêcher l'Escalade & la surprise des Bastions, & pour ôter la facilité aux Assiegeans d'y attacher le mineur.

DESAVANTAGES DES CONSTRUCTIONS du C. P. DE MARCHI.

Ceux qui ne donnent pas dans le ſentiment de cét Auteur, lui font d'ordinaire les objections ſuivantes.

I. Que le grand nombre des deſſeins qu'il a donnez touchant les diverſes manieres de fortifier les Places, n'eſt pas d'un ſi grand avantage que l'on s'imagine, puiſqu'il ne donne ni ne ſuit aucune regle fixe, ſur laquelle on puiſſe ſe déterminer, ayant le defaut de certains ſçavans, qui ſuppoſent que l'on entende tout ce qu'ils écrivent. Car dans la plûpart de ſes deſſeins il a negligé de marquer la valeur des Echelles qu'il y donne, & qui ſont preſque toutes de differentes longueurs & de diſſemblables meſures.

II. Quant au raiſonnement qu'il fait ſur ces deſſeins, on objecte que d'abord cela ſemble être quelque choſe de fort utile ; mais que dans le fond, comme ils ne s'étendent preſque tous que ſur des Places Regulieres, les Ingenieurs n'en peuvent tirer aucun avantage conſiderable, puiſque ces raiſonnemens ſont affectez à des deſſeins particuliers; deſorte qu'entre mille deſſeins nouveaux que l'on propoſera, à peine en trouvera-t'on un ſeul qui convienne avec un des ſiens.

III. Que la multiplicité de ſes Cazemates, Cavaliers & Batteries demande trop d'Artilleries, de Munitions, & d'Officiers : Ce qui doit particulierement faire rejetter les Courtines qui forment des Angles rentrans, à cauſe des grandes ruines qu'elles auront cauſé dans leur Conſtruction par la démolition des maiſons de la Ville, ſans que la Place en tire beaucoup d'utilité, puiſqu'un Aſſiegeant en ruine les défences dés les premiers jours du ſiege.

IV. Que ſes Contregardes ne ſe peuvent pas faire ſur toutes ſortes de terrain ſans des dépenſes exceſſives, & qu'elles demandent une garde trop nombreuſe, qui même peut être facilement coupée par un Aſſiegeant, qui feignant d'attaquer ces Ouvrages par la tête, les ira ſurprendre par la Gorge, principalement ſi leur Foſſé eſt ſec, comme il le ſuppoſe à la plûpart de ces ſortes de Travaux. Ils ajoûtent qu'on doit faire peu d'état des Cazemates qu'il met aux extremitez de ces Contregardes pour nettoyer le Foſſé, & empécher l'Aſſiegeant de monter à l'Aſſaut : car un General qui ſçait la guerre, ne manquera pas d'inſulter & de ſe rendre maître de cét Ouvrage, & de l'Artillerie qu'il y trouvera tout à-propos pour pointer contre la Ville ; ce qui lui épargnera la peine & les longueurs d'en faire venir de ſon camp.

AVANTAGE DE MA CONSTRUCTION sur celle du C. P. DE MARCHI.

I. MA methode qui donne par les mémes regles & par les mêmes exemples le moyen de fortifier toutes sortes de Places Regulieres sur le pied d'une meme Echelle, & qui met en état de défence toutes sortes de Postes, quelque irregularité qu'ils puissent avoir, est une facilité qu'on ne trouve point dans le livre de cét Auteur.

II. Que les raisonnemens que je fais sur les definitions & les usages de tout ce qui appartient à l'Art de fortifier, sont plus intelligibles & plus necessaires aux Ingenieurs, que les explications qu'il donne dans son livre sur le sujet de ses desseins, parce qu'elles ne sont le plus souvent que la redite des pages précedentes.

III. Que ses Courtines en Angles rentrans retranchent trop du terrain de la Ville où l'on se pourroit fortifier; mais que les nôtres faites en lignes droites, peuvent être aisément enfilées & nettoyées d'un seul coup de Mousquet ou du Canon logé dans une Cazemate: ce qui ne se peut faire aux Courtines formées par deux lignes qui se coupent pour former un circuit excessif, dont la dépense est grande, & profitable seulement à l'Ingenieur, & à ceux qui demandent des Garnisons nombreuses, pour le faste plûtôt que pour la necessité. Joint que nos Cazemates accompagnées de leurs Canons cachez & de leurs Cavaliers de figure ronde, qui laissent le passage libre pour aller de la Ville dans le Bastion, & du Bastion à la Ville, sont dans leur construction de bien moins de dépense que les siennes, qui apportent beaucoup d'embaras & bien moins de service.

V. Que l'usage des Demi-lunes que j'affecte pour couvrir l'Angle flanqué d'un Bastion, est d'un aussi grand secours que ses Contregardes, mais d'une dépense bien moindre dans leur élevation, & d'une garde bien plus petite pour leur défence,

CHAPITRE

CHAPITRE X.

De l'Ordre Renforcé.

QUOIQUE cette maniere de fortifier, que l'on appelle *Renforcé*, soit attribuée à divers Auteurs Italiens & particulierement au Capitaine DE MARCHI, Gantilhomme Romain, je me contenterai de la donner dans les termes que l'a rapporté le R. P. P. BOURDIN, dans son *Livre* des Fortifications.

CONSTRVCTION DES PLACES

ſelon l'Ordre Renforcé.

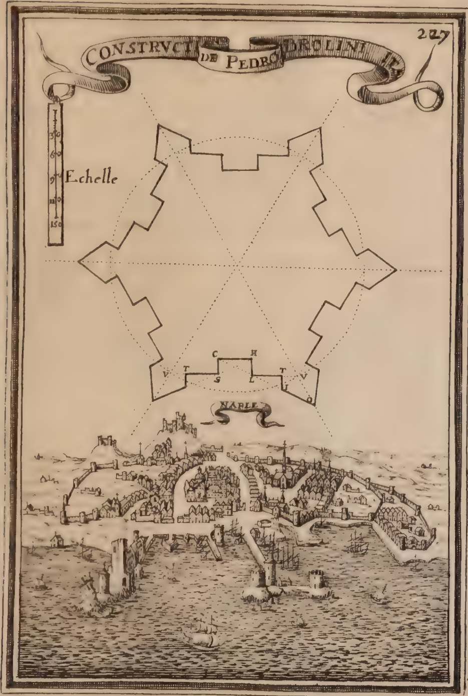
LE Pere BOURDIN ſur la fin de ſon Livre des Fortifications, donne la Conſtruction de l'Ordre Renforcé en ces Termes :

„ Le Cercle étant fait, & dans le Cercle la Figure ou le Polygone „ & les lignes outre-paſſantes, tirées du Centre par les pointes des „ Angles, un des côtez de la Figure V V. eſt diviſé en huit parties „ égales, deſquelles une eſt donnée de part & d'autre, pour la Gor- „ ge V T. reſtent ſix, deſquelles deux ſont priſes de part & d'autre „ T S. & A L. pour les petites Courtines, & les deux qui reſtent „ ſont baillées pour la Courtine inferieure C H. S C. & L H. ſont „ les Arriere-flancs, tirez à plomb des points S. & L. & pris égaux „ à la Gorge V T. T S. L T. ſont les petites Courtines, l'une droite, „ & l'autre gauche T T. la grande Courtine, T I. le Flanc ordinaire „ élevé à plomb du point T. & pris de la grandeur de la Gorge I O. „ le Pan ou la Face du Baſtion faite par la petite ligne de défenſe „ C O. conduite du Flanc interieur C. par les Extremitez des Flancs „ L I.

„ Le trait de la Face de la Figure étant fait, l'Echelle ſe prepare „ de la ſorte, la petite ligne de défenſe C O. eſt priſe à l'écart, & di- „ viſée en 150. ou 140. toiſes, ou ſi l'on ſe veut ſervir du Flanc „ pour regler l'Echelle, le Flanc eſt diviſé en 22. parties égales pour „ les ſix Angles, ſept Angles, huit Angles, & pour le neufiéme „ Angle, & les autres au deſſus en 24.

„ La pointe du Baſtion pourra être droite ou aiguë, à diſcretion, „ dans les Places à pluſieurs Baſtions, ſi on les veut droites.

FIGURE LXXI.


227
CONSTRVCTI
DE PEDRO
DROLINI IT
Echelle
30
60
90
120
150
C H
V T S L T V
I O
NAPLE

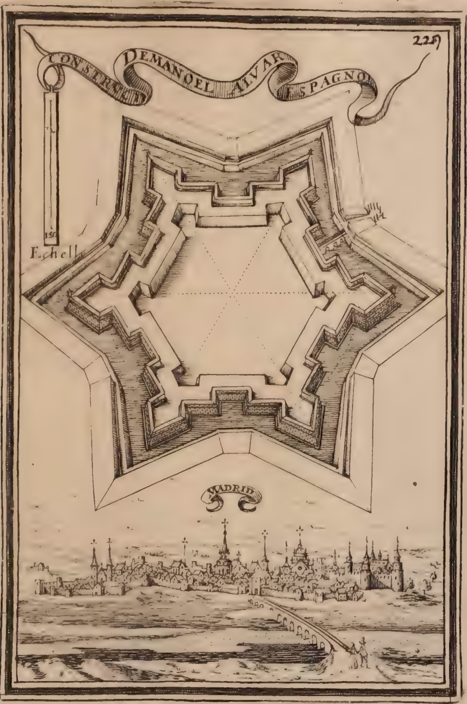
CONSTRVCTION DES FORTIFICATIONS *selon l'Ordre Renforcé.*

Les Auteurs de cette Methode ne se servent point de supputations Geometriques pour trouver la valeur des Angles, & la longueur des lignes de leurs Figures.

Ils se contentent de mesurer les Angles avec des Demi-cercles, quand leurs Figures sont faites, & ils mesurent leur ligne avec des Echelles prises sur la longueur de la petite ligne de défense, sur lesquelles ils font les rapports des autres lignes pour en trouver la valeur précise.

Nous passerons aux avantages que ce R. Pere a écrit dans son Livre en faveur de cette Construction; & ensuite nous rapporterons les objections de ceux qui condamnent cette methode: Enfin nous finirons ce Chapitre par le Parallele de nôtre Construction avec celle de cét Auteur. Cependant voici une Figure qui represente l'élevation d'un corps de Place selon cette maniere de fortifier.

FIGURE LXXII.



Remarque sur l'Ordre Renforcé.

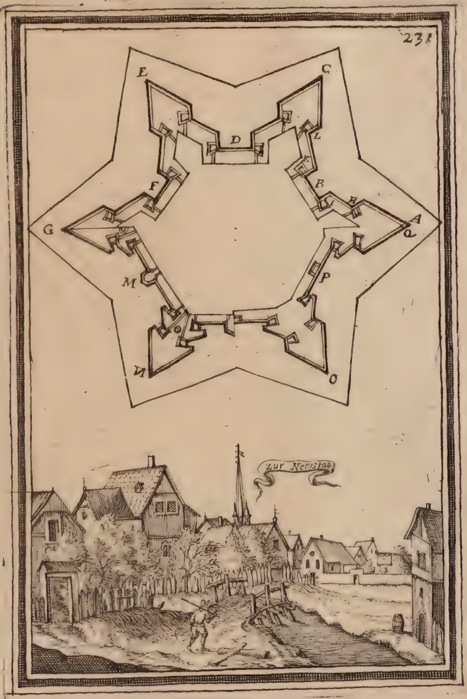
LE Capitaine DE MARCHI, dont j'ay cité l'Architecture Militaire, & rapporté les Constructions dans le Chapitre précedent, a donné au public, aprés les pages 66. 68. 78. &c. de son Livre, plusieurs desseins qui approchent fort de l'Ordre Renforcé, & même il est probable que ceux qui depuis peu nous ont donné cét Ordre, en avoient pris les premieres pensées chez cét Auteur. Quoi qu'il en soit, je represente dans le Plan qui est ici les Tenailles de Place de ses 22. 24. & 34. desseins.

Cét Auteur, qui se declare ouvertement pour les Cazemates, s'est étudié à les multiplier le plus qu'il a pû, comme on le peut remarquer dans les trois Tenailles A B C. C D E. & E F G dessinées sur son vingt-deuxiéme dessein qui est le Plan d'un Octogone. Il pretend que tout le terrain du Rempart qui est derriere les Courtines enfoncées B. D. F. est une Plate-forme propre à défendre la grande largeur du Fossé qui regne devant les Angles rentrans de la Contrescarpe, tandis que dans la même Tenaille de Place l'Artillerie des Cazemates H. I. K. L. fera feu contre les Assiegeans dans le reste du Fossé.

La Tenaille G. M. N. represente celle d'un côté de son vingt-quatriéme Plan qui est un Hexagone, où il avance sur la Courtine une Plate-forme faite en maniere de Bastion plat. Il pretend que le feu de la Mousqueterie de cette Plate-forme, qui flanque les Faces des Bastions, étant joint avec celui des doubles Cazemates de ses Flancs, sera une tres-bonne défence.

Quant à la Tenaille O P Q qui est dessinée sur celle de son trente-quatriéme dessein, il dit qu'elle est de l'invention du celebre *Gio da san Gallo*, qui la proposa au Pape Paul III. quand on voulut commencer à fortifier la ville de Rome avec dix-huit Bastions. Le Capitaine DE MARCHI la soutient excellente pour fortifier une grande Place, à cause de ses doubles Cazemates & du Cavalier, qu'il veut que l'on éleve sur le milieu du Rempart de la Courtine, où il pretend que l'on fasse la porte de la Ville.

FIGURE LXXIII.



AVANTAGE DE LA FORTIFICATION selon l'Ordre Renforcé.

VOICI les propres termes du P. BOURDIN ſur les Avantages de cét Ordre Renforcé.

„ I. Il rend la Place plus capable, ou enferme plus de terrain, „ avec pareil nombre de Baſtions ; enſorte que ſon Neuf-angle eſt „ auſſi capable que l'Onzangle des autres Ordres (ou Conſtructions.)

„ II. Il a les défences plus commodes & plus aſſûrées, tant à „ raiſon des Flancs bas, ou Places-baſſes qui ſont doublez, que „ pour les Flancs ordinaires, qui ſont hors de la portée du Mouſ- „ quet de l'Ennemi, tellement qu'il a les commoditez de deux lignes „ de défenſe, longue & courte, ſans neanmoins en recevoir les in- „ commoditez.

„ III. Toutes les parties de la Place ſont également flanquées „ & les Pans des Baſtions, qui dans les autres ordres ne ſont défen- „ duës que d'une ſeule Batterie, le ſont ici de deux ; en ſorte qu'il „ a les avantages de la Fauſſebraye, ſans les deſavantages.

„ IV. Il fournit le moyen d'avoir de beaux dehors & bien flan- „ quez, & au dedans des Cavaliers, des Retranchemens, & d'autres „ Ouvrages.

DESAVANTAGE DE LA FORTIFICATION selon l'Ordre Renforcé.

CEUX qui rejettent cette Methode la combattent de la sorte. I. Que ce n'est pas un avantage fort particulier à cette Construction, d'enfermer plus de terrain avec neuf Bastions, que d'autres n'en enferment avec onze, puisque la ligne de défence, selon cette methode, y est extraordinairement grande, & passe les communes, qui ne sont que de 100. ou 120. toises, tout au plus, la petite y étant de 150. & la grande de 200. & plus.

II. Que les Flancs de cette Construction étant doubles, sont aussi de double dépense, quoi qu'ils n'apportent aucun avantage particulier, puisqu'une seule traverse suffit pour mettre l'Assaillant à couvert de ces sortes de Flancs : le plus éloigné de ces mêmes Flancs est de nul effet pour défendre les Bréches avec la Mousqueterie, parce qu'il ne la peut flanquer. Et pour le Canon, l'Assaillant le rendra inutile dans ses Cazemates, parce qu'il est trop en vûë des Contrescarpes opposées.

III. Que toutes les parties qu'il dit être flanquées de deux défenses, ne le sont veritablement que d'une seule : car pour les deux petites Batteries qui flanquent les Faces de ses Bastions, elles peuvent être aisément ruinées par celles de l'Assiegeant, logé sur la Contrescarpe.

IV. Que les dehors faits sur la Contrescarpe de cette sorte de Construction, doivent être fort petits, si l'on veut se servir des doubles Flancs pour leur défence, ou extrémement grands, & par consequent faciles à être foudroyez de la campagne, si l'on en veut couvrir toute la Courtine ; ce qui est le principal usage des Dehors.

PARALLELE DE NOSTRE CONSTRUCTION avec celle de l'Ordre Renforcé.

I. NÔTRE Construction, qui ne donne pas ses Bastions & ses Angles flanquez si foibles ni si aigus que cette Methode, enferme toutefois bien plus de terrain sur une même grandeur de Circonference que cette maniere, qui fait rentrer son Rempart dans l'enceinte de la Place.

II. Nôtre Construction faite sur une mesure pareille à celle de cette Methode, a cét avantage, qu'un de nos Flancs est presque égal à deux de ceux-ci, & que nos Canons cachez sont bien mieux à couvert des Batteries de l'Ennemi, que ceux que l'on mettra dans des Cazemates construites dans les Flancs de cette Fortification, d'où les Mousquetaires ne peuvent tirer jusqu'à l'Angle flanqué du Bastion opposé, pour en être trop éloigné, ce qui ne se rencontre point dans nôtre maniere.

III. Que l'on peut avec bien plus de justice dire, que toutes les parties d'une Place fortifiée à nôtre maniere sont également & doublement flanquées, que ne sont les parties de cette Methode, où il n'y a que les Pans du Bastion opposé à ces Flancs qui peuvent être défendus de ces deux Batteries: Mais dans la nôtre les Courtines, les Flancs, les Faces, & les Fossez sont toûjours également sous les défences de la grande Cazemate & des Canons cachez, qui ne peuvent être ruinez comme les leurs.

IV. Que les Ouvrages exterieurs que l'on élevera sur nos Contrescarpes, comme Ravelins, Demi-lunes, &c. seront, sans difficulté, bien mieux proportionnez aux Maximes de cette Science, qui condamnent les petits Ouvrages, & rejettent ceux qui sont trop grands; les uns pour être incapables des fonctions Militaires, & les autres pour être trop faciles à être foudroyez des Ennemis.

CHAPITRE XI.

Des Constructions de PIERRE SARDI, *Italien.*

LE Livre de cét Auteur porte pour titre CORONA, &c. Nous avons traduit & abregé la Construction de ses Places & de ses Cazemates, qu'il donne dans son second Livre : & la voici dans toute la justesse de ses Exemples,

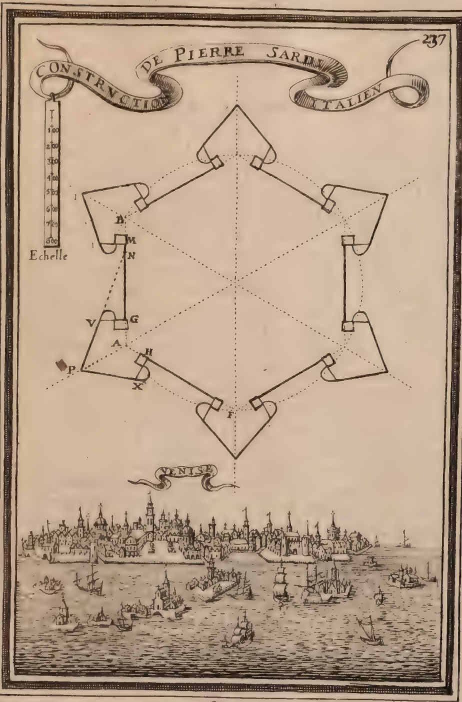
CONSTRUCTION DES PLACES selon SARDI.

De la Construction d'un Hexagone.

CET Auteur oblige d'abord de faire une Circonference de la grandeur de la Place qu'on veut faire, & de diviser cette Circonference en autant de parties qu'on souhaite de côtez, comme pour l'Hexagone; il la divise en six parties égales, pour avoir les six côtez du Polygone. Il suppose que son Echelle, qui se divise en 800. pieds Geometriques, soit de la longueur d'un des côtez du Polygone, & aprés cela il entre ainsi en pratique.

„ On prend sur l'Echelle cent-cinquante pieds, & portant une „ pointe du compas au point A. qui est l'Angle du Polygone, on „ détermine à droit & à gauche, sur les deux côtez A E. & A B. les „ points des Demi-gorges G H. & à ces points G. & H. on fait „ tomber des Perpendiculaires que l'on détermine de la grandeur „ des Demi-gorges en V. & X. pour avoir la longueur des Flancs „ G V. & H X. Ensuite pour avoir les Faces & l'Angle flanqué, „ on divise la Courtine G M. en 8. parties égales, & de la plus pro„ chaine de M. comme N. on tire une ligne par le sommet du Flanc, „ jusqu'à ce qu'elle coupe la ligne du Centre prolongée au point P. „ & ainsi on a la ligne de défense razante N P. & la Face V P. & si „ on joint X P. on aura le Bastion & l'Angle flanqué requis. Pra„ tiquant le même par tout, la Figure se trouvera achevée.

FIGURE LXXIV.



CONSTRUCTION DES PLACES *ſelon* SARDI.

Des Cazemates & des Orillons.

AU deſſous de la ſeconde Figure du ſecond Livre de la pratique de cét Architecte, l'on trouve les Regles & les meſures qu'il faut obſerver pour faire des Cazemates & des Orillons, que nous avons traduits, & mis en abregé, en ces termes.

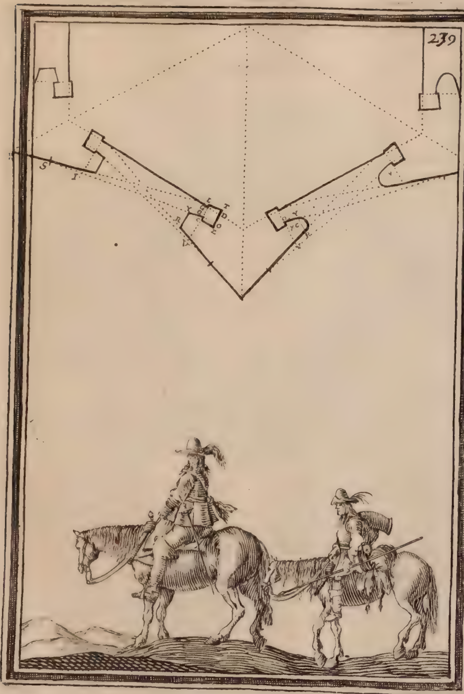
„ Pour la Cazemate, on diviſe le Flanc G V. en trois parties éga-
„ les, afin d'en prendre une pour avoir le front G Q. ou bien on
„ prend ſur l'Echelle 50. pieds, troiſiéme partie de 150. qui eſt la
„ longueur du Flanc pour donner cette même grandeur à G Q.
„ Puis de la même meſure de 50. pieds on fait la ligne O D. paral-
„ lele à G Q. cette ligne O D. eſt l'enfoncement de la Cazemate,
„ que l'on fait quarrée ſur le côté G Q. avec cette remarque, que
„ pour mieux ſe ſervir du Canon, on l'élargit à droit & à gauche
„ du côté de l'Orillon & du Rempart en mettant de Q. en C. 10.
„ pieds, & 15. de G. en L. comme auſſi 15. deg. de D. en T. & 20.
„ de D. en E. & uniſſant L T E C. on a la juſte capacité de la Place-
„ baſſe, ou Cazemate.

Quant à l'Orillon, il le fait ou rond, ou quarré.

Pour le Quarré, il porte ſur la ligne de défenſe razante de V. en R. 50. pieds, & tirant de Q en S. milieu de la Face oppoſée I R. une ligne droite, il meſure de Q. en Y. cinquante autres pieds; de ſorte qu'en joignant Y. & R. d'une ligne droite, il a l'Orillon quarré.

Pour faire le Rond, il fait du point Y. & de la diſtance Y Q. ou de 50. pieds, un Arc vers le Flanc; puis du point R. & de la diſtance R V. ou de 50. pieds, il fait un ſecond Arc vers le Flanc, & de leur interſection C. & de la diſtance C Y. il fait l'Arc Y R. qui forme l'Orillon rond.

FIGURE LXXV.



CONSTRUCTION DES PLACES selon SARDI.

Des Cavaliers.

SARDI aprés avoir fourni à chaque Place-basse trois piéces de Canon, & prescrit la meme quantité pour les Parapets retirez de ses Flancs, qu'il appelle *Parapet de la Place haute*, ajoûte, que cette quantité de Canons est necessaire à une Place Royale, afin d'empécher, par un feu continuel, l'Assaillant de se loger sur les ruines de leurs Bréches. En suite il donne le lieu & les mesures qu'il faut observer pour la Construction de ses Cavaliers, qu'il pratique ainsi.

Il bâtit ses Cavaliers justement au milieu des Courtines, & fait leurs Faces paralleles au Parapet du Rempart de la distance de 30. pieds.

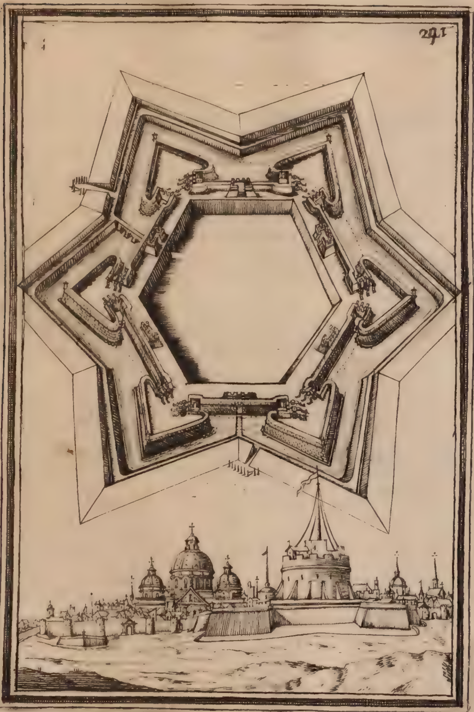
Il donne au talud de leurs murailles 8. pieds, & 15. à leur épaisseur : de maniere que la muraille du Cavalier avec son talud est de 25. pieds.

La grosseur ou l'épaisseur de ses Cavaliers, sans conter la solidité des murailles, est de 50. pieds, & y ajoûtant celle des murailles, cela fera 89. pieds, remarquant que la muraille de derriere n'a qu'un pied de talud.

Le Front des Cavaliers, qui est toûjours égal, est de 180. pieds, & le derriere de 250. pieds. Il place d'ordinaire 7. piéces d'Artillerie sur leur Terre-plain, dont trois battent la campagne, & les autres quatre dans les Bastions voisins, deux de chaque côté.

FIGURE LXXVI

FIGURE LXXVI.



AVANTAGE DE LA CONSTRVCTION selon SARDI.

CEUX qui reçoivent la Conſtruction de cét Auteur, lui donnent les Avantages ſuivans.

I. Que ſes Baſtions ayant leur Angle flanqué aigu, font que les Faces d'un même côté de la Place ſe peuvent défendre avantageuſement l'une l'autre, & tenir lieu de Flanc, en cas que leurs Cazemates & leurs Flancs fuſſent rompus.

II. Qu'en faiſant ſes Courtines petites, à l'égard des Faces, il approche plus prés ſes défences, pour les mieux flanquer; le feu de ſes Flancs ſe ramaſſe, & ſe joint mieux par ce moyen avec celui des Courtines.

III. Qu'en élevant ſur le milieu de ſes Courtines de puiſſans Cavaliers, ſur leſquels il place ſept piéces, il incommode merveilleuſement l'Aſſaillant dans ſon Campement, dans l'ouverture des Tranchées, & dans la continuation de ſes Approches.

IV. Qu'il tire de grands avantages de la Batterie qu'il met ſur le derriere de la hauteur de ſa Cazemate, où il loge ſa meilleure Artillerie, & dont il pratique les embrazures dans le Parapet qui couvre la Gorge du Baſtion; parceque de ce lieu avantageux, il bat dans les Foſſez, flanque la Bréche, & empêche l'Aſſiegeant de monter à l'Aſſaut.

DESAVANTAGE DE LA CONSTRUCTION *selon* SARDI.

Ceux qui negligent cette Construction, y opposent les difficultez suivantes.

I. Que c'est faire fond sur une méchante maxime, de vouloir l'Angle flanqué aigu, afin que les Faces d'un même côté de Place se puissent défendre reciproquement les unes les autres, aprés la perte de leurs Flancs, & de leurs Cazemates; cette défense est tres-inutile: car il est évident que si l'Assaillant a pû rompre des Flancs, & ruiner des Cazemates couvertes d'Orillons, il poura bien plus aisément ruiner le Parapet des Faces, qui lui sont tout-à-fait en vûë, & entierement exposez.

II. Qu'en faisant les Courtines moindres que l'ordinaire, les Flancs deviennent fort petits, & les Faces extrémement grandes, ce qui est opposé aux Maximes de la Fortification, qui veut le contraire, afin que des grands Flancs on tire plus de feu pour défendre plus avantageusement les Faces & les Fossez opposez, à quoi le voisinage des Flancs, pour proche qu'il puisse être, est inutile, puisqu'ils ne flanquent pas tous deux d'un même côté.

III. Qu'il est assez difficile de trouver par tout des terres suffisantes pour élever de si puissans Cavaliers; même qu'il est assez rare de rencontrer par tout des Magazins garnis de tant de Munitions, & de tant d'Artillerie qu'il en exige. Sur tout, la hauteur de ses Cavaliers ne sert qu'à découvrir & battre de loin, sans incommoder beaucoup l'Ennemi, qui sçaura s'en couvrir par les Valons, les Rideaux, & les autres avantages de terrain.

IV. Que la seconde Batterie, qui est la plus élevée de celles qu'il destine pour la défense des Fossez & des Bréches, sera facilement ruinée des Assiegeans, pour être tout-à-fait en vûë, & exposée à leurs Batteries: sur tout quand ils voudront se rendre Maîtres des Faces, pour y faire Mine, Bréche, & monter à l'Assaut.

PARALLELE DE MA CONSTRVCTION avec celle de SARDI.

I. LES Faces de mes Baſtions ſont plus avantageuſement défenduës par les Canons cachez, que les ſiennes par les défenſes tirées du Parapet des Faces; puiſque les Aſſiegeans ont accoutumé de ruiner ces Parapets par leur premiere Batterie, joint que quand ils demeureroient en leur état, toutes ſes défenſes n'étant que fichantes, ſeroient de peu d'effet, pour la trop grande diſtance qui ſe rencontre entre les deux Angles flanquez.

II. C'eſt une choſe aſſûrée, que le peu d'étenduë de ſes Courtines, & le voiſinage de ſes Flancs, à l'égard de ſes longues Faces, ne contribuent en rien à la bonté d'une Fortification; puiſque les Faces ſont également défenduës par les Flancs, proche ou loin, quand la défenſe n'excede pas la portée du Mouſquet; il eſt donc beaucoup plus juſte de faire les Faces petites & les Courtines grandes, comme nous faiſons, afin de ſuivre ponctuellement les maximes de la Fortification, qui les exigent ainſi.

III. Outre que nos Cavaliers élevez dans la Gorge de nos Baſtions découvrent la campagne, qu'ils battent les Contreſcarpes, & nettoyent les Foſſez, ils razent de plus le long des Faces, & peuvent fort aiſément rompre les Galleries, & foudroyer dans les Traverſes, ce que ne peuvent faire ces Cavaliers, élevez ſur le milieu de ſes Courtines, quoi qu'ils ſoient entierement oppoſez aux Batteries des Aſſaillans.

IV. Nos Cavaliers & les Canons cachez, qui fichent dans les Bréches, ſans craindre les Batteries aſſaillantes, ont ſans difficulté des avantages que n'ont pas ceux de ſa ſeconde Batterie, qui ne ſont couverts que d'un ſimple Parapet, qui peut être aiſément démoli, & renverſé dans la Place-baſſe; & c'eſt pour cela que nous préferons nos Canons cachez à cette Batterie, dont nous pourrions même nous ſervir, ſi nous croyons qu'il y eût de l'avantage.

CHAPITRE XII.

Des Constructions des Fortifications du Chevalier ANTOINE DE VILLE *François.*

NOus rapporterons dans les pages suivantes les regles, les mesures & les demonstrations que ce Chevalier donne pour la Construction de ses Places, tant de celles qui se font sans calcul, que de celles qu'il a supputées : Et afin de ne rien omettre de ce qu'il établit pour la perfection d'un Corps de Place, nous exposons ensuite les diverses manieres de faire des Cazemates aux Flancs, & d'élever sur les Bastions & sur les Courtines des Cavaliers & des Plate-formes.

CONSTRUCTION DES PLACES
selon DE VILLE.

DANS le Chapitre VIII. de sa premiere partie, ce Chevalier commence la Construction de ses Places sans calcul, en ces termes :

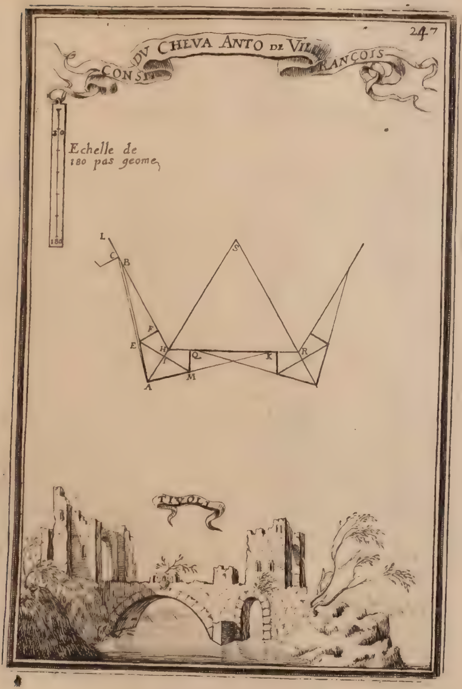
„ L'Hexagone est la premiere Figure qu'on peut fortifier, le „ Bastion demeurant Angle droit : c'est pourquoi nous commencerons par celle-là, de laquelle ayant donné la methode, on s'en servira en meme façon pour toutes les autres Figures regulieres.

„ On construira premierement une Figure reguliere, c'est-à-dire, „ ayant les côtez & les Angles égaux d'autant de côtez qu'on voudra que la Figure ait de Bastions : ce qui se fera, décrivant un „ Cercle aussi grand qu'on voudra, & le divisant en tant de parties „ qu'on veut avoir de côtez à la Figure ; comme sera demonstré „ aprés, & tirant du point d'une division à l'autre des lignes.

„ Dans cette Figure nous avons mis un Hexagone, auquel ayant „ montré comme il faut faire un Bastion, on fera de même sur „ tous les autres Angles : soient les côtez R H. H L. d'un Hexagone, & l'Angle du côté K H L. sur lequel il faut faire un „ Bastion.

„ On divisera l'un des côtez H L. en trois parties égales, & chacune d'icelles en deux, qui soit H F. d'un côté, & H Q. de l'autre, chacune la sixiéme partie de tout, son côté H R ou H L. „ qui seront les Demi-gorges des Bastions : & sur les points Q & „ F. soient élevez perpendiculairement les Flancs M Q. E F. égaux „ aux Demi-gorges, d'une extremité du Flanc à l'autre soit menée „ M E. soit prolongé le Demi-diametre S H. passant par l'Angle „ de la Figure autant qu'on voudra : & soit I A. égal à I E. aprés „ soit menée A E. & A M. qui feront le Bastion Q M A E F. Rectangle, & prendra autant de défense de la Courtine qu'il se peut, „ laquelle on connoîtra où elle commence, si on prolonge les Faces „ A E. A M. jusques à ce qu'elles rencontrent icelle Courtine en B. „ & K. la ligne de défense sera A C.

FIGURE LXXVII.



CONSTRVCTION DES PLACES

selon DE VILLE.

Demonstration de l'Hexagone.

DE VILLE aprés qu'il a donné la Construction de l'Hexagone dans son Chapitre VIII. il en expose dans le même Chapitre la Demonstration en ces termes.

» L'Angle du côté RHL. est divisé en deux également par le » Diametre HS. 16. *Propos.* 4. & le côté HF. est égal au côté HQ. » par la Construction, & HG. est commun: donc les Triangles » HGF. HQG. seront égaux. 4. *Propos.* 1. & l'Angle FGH. » égal à QGH. & le côté FG. égal à QG. Maintenant avec » Triangles GIE. GMI. si à GF. GQ. on ajoûte les égales FE. » QM. les toutes GE. GM. seront égales, & le côté IG. étant » commun, & les Angles MGI. EIG. aussi égaux, NI. IE. se- » ront égales, & les Angles MIG. EIG. aussi égaux, 10. *dif.* 1. » & par consequent droits: de même seront MIA. EIA. 13. *Pro-* » *pos.* 1. par aprés, puisque IA. a été faite égale à IE. les Angles » IAE. IEA. seront égaux. 5. *Propos.* mais AIE. étant droit, » chacun des autres sera demi-droit. 32. *Propos.* de même se de- » montrera l'Angle MAI. être demi-droit: donc le total MAE. » sera droit, qui est la pointe du Bastion, & ainsi des autres.

On remarquera que cette Methode ne peut servir aux Places de moins de six Bastions, parce que les Flancs & les Gorges demeurans de juste grandeur, le Bastion vient Angle aigu.

FIGURE LXXVIII.

CONSTRUCTION DES PLACES *selon* DE VILLE.

DANS le Chapitre IX. de la premiere Partie du premier Livre des Fortifications de DE VILLE, il y montre à faire l'Extraction des Angles de ses Figures, en ces termes.

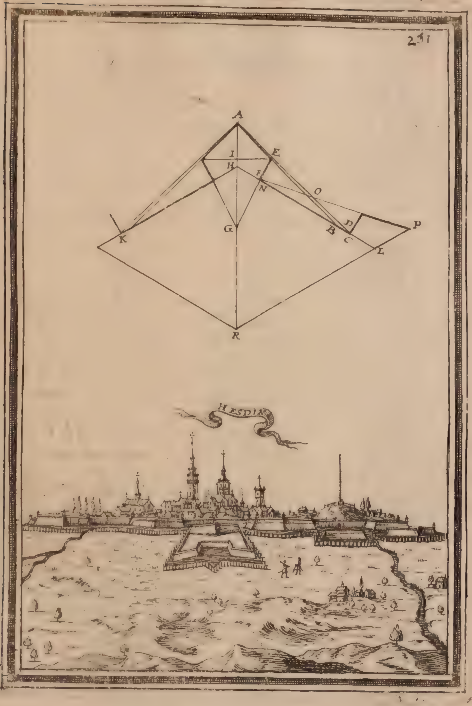
„ Pour avoir la connoissance des longueurs de toutes les lignes du „ Plan, il faut faire la supputation de tous les Triangles de la Fi- „ gure, laquelle se fait par les Tables des Sinus, ou par les Loga- „ rithmes: nous mettrons comme nous les avons supputées par les „ Sinus qui sont jusques à cette heure, les plus connus.

„ Avant que porter des lignes, il faut connoître les Angles, com- „ me s'ensuit.

De l'extraction des Angles.

„ SUPPOSONS la Figure être un Hexagone, soit vûë la Plan- „ che cottée 28. l'Angle du Centre H R L. étant 60. degrez, „ l'Angle du côté K H L. sera cent-vingt. Ce qui se trouvera par- „ ceque Clavius a démontré sur le 32. du premier d'Euclide, divi- „ sant 360 par le nombre des Angles de la Figure, & le quotient „ qui est toûjours l'Angle du Centre, l'ôter de 180. le reste sera „ l'Angle du côté, dont la moitié ici R H L. sera 60. degrez; & „ l'Angle B H A. sera 120. *par la* 13. *Propos.* 1. & H A B. étant „ de 45. comme il a été démontré en la Construction H B A. sera „ 15. appellé d'aucuns, *Angle flanquant interieur. Par la* 32. *Propos.* „ 1. & A B C. 165. par aprés E F B. étant droit, F E B. sera 75. & „ I E A. étant 45. par la Construction G E I. sera de 60. *par la* „ 13. *Propos.* & les deux ensemble G E A. seront 105. puisque EIG. „ est droit E G I. sera trente degrez, & les deux Angles O N B. „ O B N. seront égaux chacun de quinze degrez: l'Angle flanquant „ A O B. sera 150. degr. le tout par la 32. proposition du premier „ d'Euclide: Ce qui se démontre d'un côté, le même sera entendu „ des autres.

FIGURE LXXIX.



CONSTRUCTION DES PLACES selon DE VILLE.

De la Connoissance des Lignes.

CET Auteur, en suite de l'Extraction des Angles dans le même Chap. IX. pour la supputation des lignes, dit :

» Maintenant on fera la supputation, comme s'ensuit :

» En l'Hexagone le côté de la Figure est toûjours égal à son De-» mi-diametre, comme il est démontré par Euclide, *Propos.* 15. *du* » *quatriéme.*

» Pour le côté E B. comme Sinus de l'Angle E B F. 25882.

» Au côté F E. trente pas.

» Ainsi le Sinus total 100000.

» A côté E B. 115. pas, quatre pieds.

» Pour le côté F B. comme le Sinus total E F B. 100000.

» Au côté E B. 115. pas, quatre pieds.

» Ainsi le Sinus de l'Angle F E B. 75. degrez 96593.

» Au côté F B. 111. pas, quatre pieds.

» D'où s'ensuivra que le Bastion commencera sa défense à huit » pas un pied dans la Courtine, qui sont la ligne B C. dautant que » toute la Courtine G O. est 120.

» Pour le côté H G. comme le Sinus de l'Angle H G F. 30. de-» grez 50000. Au côté H F. 30. Ainsi le Sinus total 100000. Au » côté H G. 60. pas.

» Pour le côté G F. comme le Sinus total de l'Ang. G F H. 100000.

» Au côté G H. 60. pas. Ainsi le Sinus de l'Angle G H F. 60. » degrez, qui est 86603. Au côté G F. 52. pas quasi, à laquelle si » on ajoûte F E. 30. pas, la toute G E. sera 82. pas.

» Pour le côté I G. comme le Sinus total 100000. Au côté GE. 82.

» Ainsi le Sinus de l'Angle G E I. 60. degrez, 86603.

» Au côté I G. 71. pas, la ligne I H. sera donc onze pas.

» Pour le côté I E. ou I A. comme le Sinus total 100000.

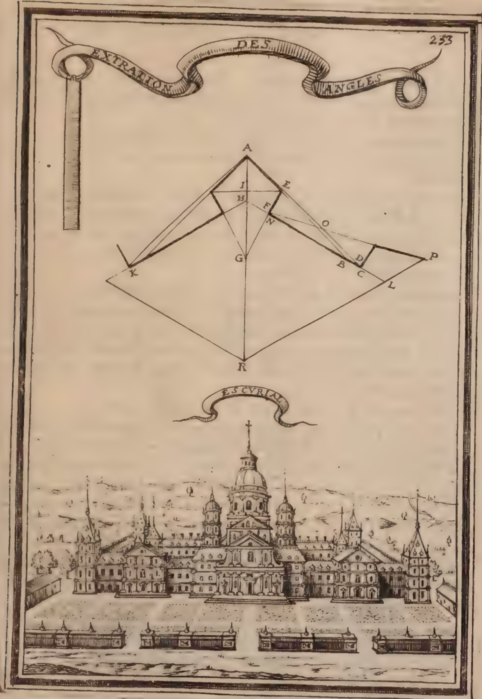
» Au côté E G. 82.

» Ainsi le Sinus de l'Angle A G E. trente degrez, 50000.

» Au côté I E. 41. pas : Donc la toute A H. sera 52. pas.

» Pour le côté ou Face du Bastion A E. comme le Sinus de l'An-» gle I A E. 45. degr. 70711. Au côté I E. 41. pas.

FIGVRE LXXX.



Suite de la Supputation des Lignes selon DE VILLE.

„ Ainsi le Sinus total 100000. Au côté A E. 58. quasi, d'où „ s'ensuit que la toute A B. sera 173. pas, quatre pieds, E B. ayant „ été trouvée 115. pas, quatre pieds.

„ Pour trouver la ligne de défense A C. il faudra s'aider de la Per- „ pendiculaire B D. & trouver les deux portions A D. D C. comme „ s'ensuit.

„ Comme la somme de deux côtez A B. B C. ensemble, qui est „ 182. à la difference d'iceux, qui est 165. pas, trois pieds. Ainsi la „ touchante de la moitié de deux Angles inconnus mis ensemble, „ qui sont quinze, & leur moitié sept degrez, trente minutes, & „ la touchante de cette moitié 13165.

„ A la touchante de la difference des Angles inconnus au dessus, „ ou au dessous de la moitié 6. degr. 50. min. qui ajoûtez à l'une „ des moitiez, proviendra 14. degrez, 20. min. pour le plus grand „ A C B. & par consequent l'autre D A B. sera de 40. min. d'où s'en- „ suivra que l'Angle D B A. sera de 89. degr. 20. min. & l'Angle „ D B C 75. degr. 40. min.

„ Maintenant soit fait comme le Sinus total 100000.

„ Au côté B C. 8. pas. Ainsi le Sinus de l'Angle DBC. 96887.

„ Au côté D C. qui sera sept pas, quatre pieds deux tiers.

„ Et pour l'autre partie A D. comme le Sinus total 100000. Au „ côté A B. 173 quatre pieds. Ainsi le Sinus de l'Angle ABD. 99993.

„ Au côté AD. 174. pas. D'où s'ensuit que toute la ligne de dé- „ fense sera 181. pas 4. pieds, deux tiers, qui est un peu plus que le „ côté de la Figure, lequel nous supposons 180.

„ Pour faire plus facilement sans la Perpendiculaire, ayant trouvé „ les 2. Angles ACB. ABC on fera comme le Sinus de CAB. 1164.

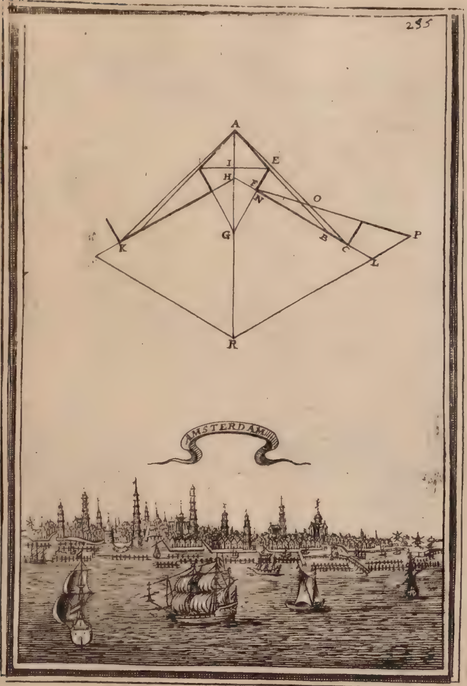
„ Au côté C B. huit pas, un pied.

„ Ainsi le Sinus de C B A. c'est-à-dire, de son supplément, jus- „ ques à 180. qui est quinze degrez, & son Sinus 25882.

„ Au côté C A. qui sera comme devant, environ 182. pas.

„ Toutes ces supputations, excepté cette derniere, peuvent être „ verifiées par la 47. du premier.

FIGURE LXXXI.



CONSTRUCTION DES PLACES

selon DE VILLE.

Des Epaules ou des Orillons.

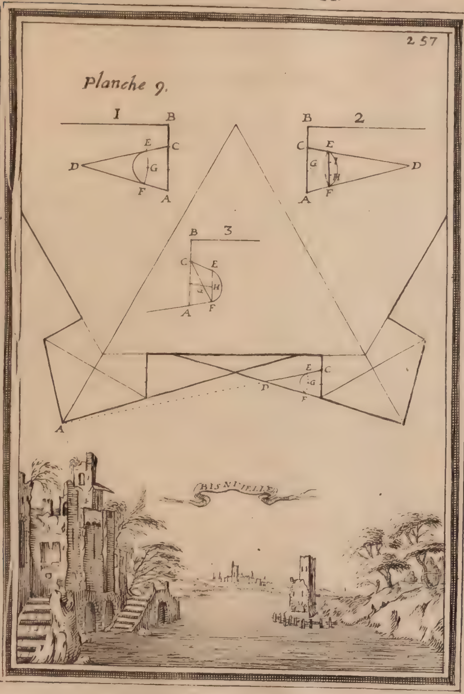
CET Auteur dans le Chapitre VIII. & XXIV. de son premier Livre de la Fortification, Partie premiere, traite des Orillons, & de leurs mesures, en ces termes :

„ Pour achever de parler des parties du Bastion, il reste à dire du „ Flanc couvert. L'on divise d'ordinaire tout le Flanc en trois par„ ties, desquelles on en donne deux; sçavoir celles qui sont vers le „ dehors à l'Orillon, ou l'Epaule, & l'autre tiers vers la Courtine „ sert pour le Flanc couvert, ou la Cazemate : tellement que la Ca„ zemate aura 8. pas, un tiers de large aux Places ordinaires, & „ dix aux Royales, & l'Orillon 16. ou 20. pas : Nous parlerons „ des usages & de la forme de cette partie en particulier cy-aprés. „ Maintenant nous dirons de l'Epaule, laquelle on avance autant „ que le Flanc couvert est large, qui est le tiers de tout le Flanc : „ elle sert pour couvrir une partie du Flanc, laquelle on reserve „ pour défendre les Faces des Bastions opposez, & les Fossez. Il y „ en a de deux façons, ronds ou quarrez.

„ Lorsqu'on en voudra faire, on divisera le Flanc AB. en trois „ parties, & du tiers C. on tirera la ligne D. correspondant à la „ pointe du Bastion opposé A. aprés on fera la droiture de l'Epaule „ CE. égale au tiers du Flanc CB. Et où elle rencontrera la Face „ de son Bastion prolongé, comme ici au point D. je mets un pied „ du compas, étendant l'autre jusques à E. & je fais la portion du „ Cercle FE. sur le milieu de laquelle G. pour Centre je fais l'O„ rillon rond, laquelle on peut faire quarré, comme EF. en menant „ FE. parallele au Flanc.

FIGURE LXXXII.

FIGURE LXXXII.



CONSTRVCTION DES PLACES selon DE VILLE.

Remarque sur la difference des Orillons, Ronds ou Quarrez.

AVANT que de passer à la Construction des Cazemates ou Places-basses, je rapporterai ici le sentiment du Chevalier ANTOINE DE VILLE, sur la question qu'il propose dans la fin du Chapitre XXIV. où il examine quels sont les meilleurs des Orillons ronds, ou des quarrez.

„ On tient (dit-il) les Orillons ronds, comme les marquez I. en „ la Planche 9. meilleurs que les autres, à cause qu'ils ont moins „ de prise, & sont moins sujets à être ébréchez : mais ils sont aussi „ de grande dépense, & dessus s'y peuvent ranger moins de Sol- „ dats, qui tirent directement à la Face du Bastion opposé aux „ quarrez, marqué K. tous ceux qui seront rangez dessus, tireront „ commodément à l'autre Bastion. C'est pourquoi je les aimerois „ mieux ainsi, pour éviter la dépense, & augmenter la défense.

CONSTRVCTION DES PLACES *selon* DE VILLE.

Des Cazemates ou Places-basses.

De Ville dans le Chapitre XXV. de son premier Livre parlant des Cazemates, ou Places-basses, dit:

„ Autrefois on faisoit aux Flancs des voûtes, où l'on mettoit le „ Canon tout couvert, & par dessus ils en faisoient d'autres pour „ mettre d'autres Canons : mais cela n'est plus en usage, à cause des „ grandes incommoditez qu'on a vû arriver en ces Places ; car aprés „ qu'on avoit tiré, la fumée remplissoit de telle façon ces voûtes, „ qu'il étoit impossible d'y demeurer dedans, ni rien voir pour re- „ charger, quelque soûpiraux qu'on y pût faire, outre que l'éton- „ nement du Canon ébranloit tout ; & l'Ennemi tirant dans ces „ voûtes basses, les éclats & les débris blessoient & tuoient ceux qui „ étoient dedans, & en peu de coups les mettoient en ruine : celles „ d'embas étant rompuës, celles de dessus tomboient d'elles-mémes. „ C'est pourquoi on a laissé ces voûtes, & on fait les Places-basses „ découvertes : Et pour avoir deux Places, on fait la premiere plus „ basse, un peu par dessus le niveau de la campagne ; de façon que „ les coups tirez de-là, passent par dessus les Parapets des Fausse- „ brayes, s'il y en a.

„ Les mesures, quant à leurs Faces, sont du tiers du Flanc, ou „ de la moitié, comme nous avons dit ; leur profondeur en dedans „ est de quatre pas, qui sont pour les Merlons, six pas pour le de- „ dans à mettre les Canons, & trois pour les voûtes, lorsqu'on les „ met en ce lieu. La Place-basse doit aller en élargissant du côté „ de la Courtine, afin que le Canon qui est là, puisse être pointé „ vers la Contrescarpe.

„ Du côté de la Courtine doit être l'entrée, ou voûte, qui doit „ commencer au dedans de la Ville, passant par dessous le Rem- „ part, de la largeur & hauteur suffisante, pour pouvoir mener par „ là le Canon & les munitions.

„ De l'autre côté vers l'Epaule il doit y avoir une petite porte,

Suite des Cazemates, ou Places-basses,

selon DE VILLE.

» avec la descente pour aller dans le Fossé, laquelle sert pour faire » des sorties à couvert, & pour aller secretement dans icelui: on » peut aussi la faire par dedans le Bastion, du côté de l'Epaule. Au- » cuns estiment qu'elle est plus à-propos en cét endroit, dautant » qu'il y a plus de place, & n'incommode pas les Cazemates; Mais » des autres disent aussi, que lorsque l'Ennemi sera logé à la face » du Bastion, de ce côté cette descente ne servira plus, & on ne » pourra faire aucune sortie. Il sera mieux de faire la descente qui » vienne du haut du Bastion; & à la Place-basse on fera une porte, » par laquelle on puisse entrer dans cette descente: & ainsi quand » l'entrée d'enhaut sera renduë inutile par l'Ennemi, on se servira » de celle-ci. Il faut que cette descente soit faite, de façon qu'on y » puisse monter & descendre à cheval, afin que la Cavalerie puisse » aussi sortir par là, lorsqu'il y en a dans la Place. Le tout se verra » plus facilement en la Figure de la Planche dixiéme, où A B C. » est toute l'Epaule ou Orillon, H I. sont les Merlons, F H I G. » le Plan de la Cazemate, F G sont les voûtes pour tenir les Ca- » nons & les munitions à couvert, K. est la sortie dans le Fossé de » la porte secrete, L. le lieu où est la descente, M. est le Fossé, » N. est un peu de retraite de la Courtine, afin que le Canon qui » lui est proche, puisse être pointé par tout, & qu'on puisse passer » autour: A cette même fin est l'esquivement & l'aggrandissement » de ladite Place vers le dedans, comme on voit par la ligne N. qui » ne suit pas la droiture de la Courtine: O. est la voûte qui passe » sous les Remparts par où l'on méne les Canons dans la Place-basse.

» En aucunes Places on fait assez prés des Flancs, en la Courtine, » quelques Redents, pour empêcher que le Canon ne donne en bri- » cole dans le Flanc; comme il a été dit ci-devant.

FIGURE LXXXIII.

CONSTRUCTION DES PLACES selon DE VILLE.

Des Cavaliers.

CE Chevalier dans le Chapitre XXXIII. de son Livre de la Fortification, Partie premiere, dit, parlant des Cavaliers :

„ Depuis l'invention de la Fortification moderne, outre les Remparts & les Parapets, on a fait les Cavaliers, qui sont de beaucoup plus éminens que tous les autres Ouvrages qu'on fait dans la Place.

„ Leur forme est diverse ; aucuns les font quarrez, comme les marquez 5. 6. 7. ou bien quarrez-longs, comme les marquez 1. de façon que la plus longue Face soit du côté qu'ils doivent faire la principale défence ; comme la Figure R F. Planche 16. & sont fort bons ainsi.

„ D'autres les font en la forme suivante, marquée 2. qui est quasi comme la précedente, hormis qu'ils en ôtent l'Angle qui est du côté du Bastion. De façon que la plus grande Face regarde le Bastion opposé ; mais ceux-ci doivent être mis aux Courtines, comme il sera dit aprés.

„ Je voudrois qu'au lieu qu'ils font la Face plus longue parallele à la Courtine, ils la fissent perpendiculaire à la Face du Bastion, prolongée au moins le plus qu'il se pourroit, comme R Q.

„ Les ronds ou en ovale marquez 3. & 4. sont aussi tres-bons, & semblent meilleurs que les autres, parce qu'ils sont plus contenans : car de toutes les Figures Isoperimetres, le Cercle est le plus capable.

„ Par aprés on peut mieux ranger & pointer les Canons de tous côtez, parce qu'ils font face par tout, ce qu'on ne fait pas si commodément aux quarrez. Les ronds ont moins de prise, & par consequent moins sujets à être ruinez.

„ Ils doivent être de terre, pour éviter la ruine & les éclats. Or afin qu'ils se soûtiennent, il leur faudra donner sur trois pieds deux de talud, & en terrain mauvais autant de talud que de hauteur.

FIGURE LXXXIV.

Suite des Cavaliers
ſelon DE VILLE.

Du lieu où doivent être mis les Cavaliers.

» Aucuns les mettent à l'entrée du Baſtion entre deux Flancs, » comme les marquez 4. 5. 7. Ceux qui prennent la défenſe ſeu- » lement du Flanc font mieux de les placer là qu'autre part, afin » qu'ils puiſſent découvrir & défendre la Face du Baſtion oppoſé; » mais ils occupent auſſi les lieux des Places-hautes, leſquelles fe- » ront autant d'effet que les Cavaliers, & partie du Baſtion; & font » de peu d'effet pour tirer dans la campagne, étant trop retirez en » dedans, & empêchent les Retranchemens.

» Ceux qui commencent la défenſe dans la Courtine, les doivent » mettre depuis où commence la défenſe dans ladite Courtine juſ- » ques vers le Flanc, comme les marquez 1. 2. 3. tournant la Face » plus grande en Angles droits, ou approchant vers la Face du » Baſtion oppoſé, & par ainſi ils n'empêcheront & n'occuperont » pas la place des autres défenſes, ains les redoublant découvriront » grandement dans la traverſe que l'Ennemi fera pour approcher » le Baſtion. C'eſt là le lieu le plus propre pour les placer.

» Lorſque la défence commence beaucoup plus que dans la moi- » tié de la Courtine, on les mettra au milieu d'icelle; mais il fau- » dra qu'ils ſoyent comme quarrez, & que la pointe correſponde » à la campagne, & les deux Faces aux Baſtions plus proches qui » ſont aux côtez, comme le marqué 6.

» Il faut qu'entre les Cavaliers & les Parapets il y ait ſix ou huit » pieds d'eſpace, afin que les Soldats puiſſent paſſer & tirer entre- » deux, & que les ruines n'aillent pas dans le Foſſé; cét eſpace ſera » taillé dans l'épaiſſeur du Parapet, parce que le Cavalier L. couvre » aſſez la Place ſans le Parapet: Le tout ſe void en la Figure, où » la Courtine ſoit N L. là où commence la défenſe ſoit I. & le Ca- » valier R P. le Parapet coupé à moitié F R. le chemin ou l'eſpace » entre le Cavalier & le Parapet F R.

FIGURE LXXXV.

AVANTAGES DE LA CONSTRUCTION selon DE VILLE.

CEux qui ſuivent la methode de cét Auteur, qui eſt un des plus conſiderables de France, donnent à ſa Conſtruction les avantages ſuivans.

I. Que l'Angle flanqué de ſes Baſtions étant toûjours droit depuis l'Hexagone juſques à la ligne droite, lui donne un excellent moyen de défendre les Bréches, & d'empêcher les Aſſaillans de monter à l'Aſſaut pour le grand feu qu'il tire des ſeconds Flancs, cauſé en partie par l'ouverture de cét Angle flanqué, & la longueur de ces Courtines, qui ſont les parties les plus fortes de la Place.

II. Que faiſant les Demi-gorges d'une ſixiéme partie du Polygone, & le Flanc de méme grandeur, il en reſulte que ſes Baſtions ſe trouvent fort bien proportionnez au corps de la Place, & capables d'y faire toutes ſortes de Retranchemens.

III. Que ſa Cazemate faite perpendiculaire ſur ſon Flanc, a cét avantage ſur celles qui ſont perpendiculaires ſur la défenſe razante qu'elle donne plus de priſe à ſon Artillerie, ſoit pour foudroyer dans les Bréches des Baſtions, ou renverſer les Traverſes & les Logemens que les Aſſaillans éleveront dans le Foſſé.

IV. Que ſes Foſſez n'ayant qu'une mediocre profondeur ſur une largeur toûjours égale au Flanc, donnent aſſez de terre pour élever ſes Remparts, & pour remplir ſes Baſtions, ce qui eſt un avantage fort conſiderable pour éviter la dépenſe.

DESAVANTAGES DE LA CONSTRUCTION selon DE VILLE.

Ceux qui ne donnent pas volontiers dans le ſentiment de ce Chevalier, pour la Conſtruction de ces Places, ont accoûtumé d'oppoſer à ſes Maximes les objections ſuivantes.

I. Que c'eſt s'attacher à un principe peu aſſûré que de croire que l'Angle flanqué étant préciſément de 90. deg. ait quelque vertu au deſſus de ceux qui ſont obtus, puiſque les obtus étans plus maſſifs ſont moins ſujets à être ruinez que les droits, joint que pour avoir du ſecond Flanc, que l'Ennemi ruinera dés les premiers jours du Siege, il fait ſes Courtines trop longues, & ſes Baſtions trop petits.

II. Qu'il fait ſes Gorges trop petites, ſous une proportion qui ne lui donne aucun avantage pour faire cette partie ſi étroite, en la voulant proportionnée à la grandeur d'un corps purement chimerique, qui ſelon ſes Maximes, n'y peut faire aucun Retranchement qui ſoit flanqué, principalement quand ces Gorges ſe trouvent occupées de ces Cazemates: car alors l'intervalle entre les deux, eſt ſi étroit, qu'on n'y peut faire qu'une Barricade, qui eſt la piéce la plus defectueuſe de la Fortification, étant toûjours en ligne droite, & par conſequent ſans défenſe.

III. Que le Front de ſa Cazemate, n'étant le plus ſouvent que du tiers de ſon Flanc (qui de lui-même eſt fort petit) lui fournit trop peu de terrain pour faire une bonne Batterie. Que s'il lui donnoit la moitié du Flanc, ils aſſûrent que l'Orillon ſeroit trop foible, & ſa piéce cachée trop aiſément découverte de la Contreſcarpe oppoſée.

IV. Que ſi ſon Foſſé, qui n'eſt que d'une mediocre profondeur, donne aſſez de terre pour remplir ſes Baſtions, à cauſe de la grande quantité qu'il en faut tirer devant ces longues Courtines, il ne pourra donc pas joüir de l'avantage des Foſſez creux, & à Fond-de-cuve, que lui-même aſſûre être les meilleurs, étant obligé de l'avoüer, à cauſe de la petiteſſe de ſes Baſtions. Ainſi penſant éviter la dépenſe, il ne ſe fortifie qu'à demi.

PARALLELE DE NOTRE CONSTRVCTION avec celle du Chevalier DE VILLE.

I. NOs Bastions ayant leurs Angles flanquez plus ouverts que les siens, sont bien moins sujets à s'ébouler, soit qu'ils ne soient que de terre, & moins sujets à être renversez par l'Artillerie, supposant qu'ils ayent une Chemise, que ne le sont pas ceux de sa Methode, qui sont toûjours droits; joint que pour la défense des Bréches, il n'y a point de doute que la Bréche, que les Assiegeans feront dans nos Faces, ne soit mieux défenduë de nos Canons cachez, que les bréches qu'on feroit à ses Faces, qui n'ont pour toute défense qu'une moyenne Cazemate: car pour les seconds Flancs l'Assaillant les rend inutiles quand bon lui semble.

II. Les Gorges de nos Bastions étant plus grandes que les siennes, sont aussi plus capables d'y recevoir toutes sortes de Retranchemens, & quelque Figure qu'on donne à ces Retranchemens, ils seront toûjours sous la défense de nôtre Cavalier, ce qu'on ne peut pratiquer dans la Gorge des Bastions de ce Chevalier, parce qu'elles sont trop petites, principalement quand il y a des Cazemates.

III. Nos Cazemates ayant leur front toûjours de la moitié des Flancs qui sont dans nôtre Construction, plus grands que les siens, n'incommodent en rien les Gorges de leurs Bastions, à cause du peu de profondeur que nous leur donnons, pour la petitesse des Affuts des Canons, & ces Canons ont cét avantage par leurs dispositions, & par celle des Flancs, de découvrir plus aisément tout ce qui se fait dans les Bréches, les Fossez, les Contrescarpes, & les autres lieux, que ne fait l'Artillerie des Places-basses de ce Chevalier.

IV. Nos Bastions étans d'une plus grande capacité que les siens, & leur Courtine mieux proportionnée à leur grandeur, font que sur ses mêmes mesures nous pouvons tenir nos Fossez plus creux, & même les faire à Fond-de-cuve, pour joüir de l'avantage de leur profondeur, que lui-même assûre être les meilleurs, ce qu'il ne peut toutefois executer, pour avoir ses Courtines trop longues, & ses Bastions trop petits.

CHAPITRE XIII.

Des Constructions des Fortifications du Comte de PAGAN, *François.*

NOUS finirons ce troisiéme Livre, & commencerons ce Chapitre par le troisiéme du Livre des Fortifications de ce Comte, où aprés avoir fait remarquer la difference qu'il y a entre les Places Regulieres & Irregulieres, il s'explique dans les termes que voici.

CONSTRVCTION DES PLACES
selon le Comte de PAGAN.

„ POUR vous instruire de toutes ces Fortifications *(parlant de la diversité des Places, il dit :)*

„ Et pour vous montrer les moyens de les facilement construire, „ je commencerai en vous apprenant, qu'elles sont distinguées en „ Grande, en Moyenne, & en Petite, pour subvenir à toutes les „ varietez qui naissent en cét Art. Et que je ne donne qu'une seule „ Regle en chacune; depuis le Pentagone jusqu'à la ligne droite; „ afin de representer une même Face de Fortification en tous les „ côtez des Polygones, selon mes précedentes Maximes. Car il est „ tres-certain qu'entre plusieurs & diverses methodes il y en a toû- „ jours une qui est la meilleure, & qui merite la préference, com- „ me la plus parfaite : Aussi aprés une longue recherche des trois, „ les plus avantageuses de toutes; je n'en pouvois choisir de plus „ ajustées, ni de plus convenables à mes opinions, que celles que „ vous verrez dans les trois Figures suivantes, fondées sur autant de „ bazes de differentes longueurs, & representées avec les mesures des „ Demi-diametres, & d'autres parties des Polygones, jusqu'au dou- „ ziéme seulement, puisque les Places Regulieres n'arrivent que ra- „ rement à douze Bastions. Mais afin que la diversité de ces bazes „ ou côtez des Polygones, n'apportât de notables changemens en la „ bonté de ces diverses Fortifications, les Flancs, où reside la prin- „ cipale action de la force, en sont presque de même largeur : quoi- „ que les longueurs des Courtines des Faces des Bastions & des „ lignes de défence en soient beaucoup inégales.

„ Toutefois ces differences n'importent pas tant, & ne sont con- „ siderables que par la varieté des lignes de défense : la plus longue „ n'est que de six-vingts toises, du coin du Flanc à l'endroit du „ Fossé, où l'on passe ordinairement les Galleries : Et de plus de „ cent-soixante jusqu'aux Contre-batteries des Assaillans sur la Con- „ trescarpe, afin que le Canon & la Mousquetterie des Ennemis „ en incommodent moins les Cazemates retirées. Et dautant que

» les proportions de la ſeconde Regle s'éloignent moins de celles
» de la premiere. J'eſtime que ma Grande & Moyenne Fortifica-
» tion doivent être plûtôt recherchées que la derniere ou petite,
» parce que ſa ligne de Défenſe n'eſt au plus que de cent douze
» toiſes, & qu'un pareil nombre de ſes Baſtions contient beaucoup
» moins d'eſpace & d'étenduë: Neanmoins la difference en eſt peu
» ſenſible, & m'en remettant du choix à ceux qui s'en voudront
» ſervir, je paſſerai à leur en montrer la pratique par des Regles
» toutes nouvelles.

CONSTRUCTION DES PLACES

selon le Comte de PAGAN.

Pour tracer sa grande Fortification.

» TIREZ la baze A B. de 200. toises, & la divisez en deux également au point D. puis tirez du point D. la ligne perpendiculaire D C. de 30. toises de longueur : Et ensuite les deux lignes de Défense partant l'une du point A. passant en C. & allant en N. & l'autre du point B. passant en C. & allant en M. toutes deux de raisonnable longueur.

» Cela fait, marquez sur lesdites lignes de Défense les deux Faces des Bastions A E. & B F. de 60. toises chacune : Puis les complemens des deux lignes de Défense C M. & C N. l'un & l'autre de 37. toises. Et ensuite tirez les deux lignes des Flancs de E. à M. & de F. à N. & la ligne de la Courtine de M. à N.

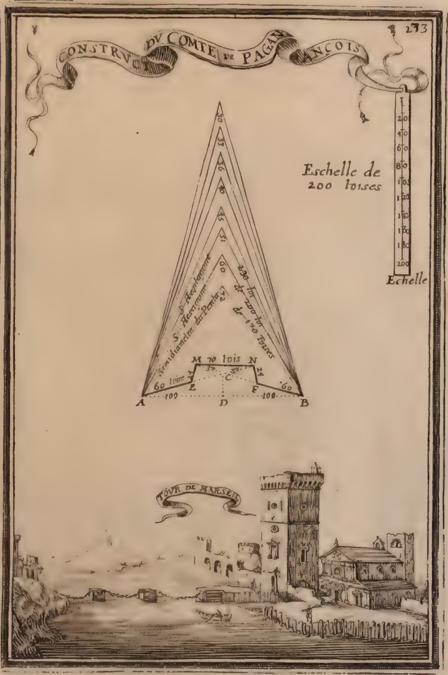
» Ainsi vous tracerez tres-facilement, & avec autant de diligence que de justesse, toutes les Faces de la grande Fortification, en observant toujours la même regle sur les bazes de 200. toises, dont les principales parties seront :

» Les deux Faces des Bastions A E. & B F. 60. toises : les deux Flancs E M. & F N. de 24. toises & deux pieds : la Courtine M N. de 70. toises & 5. pieds : les lignes de Défense M C B. & N C A. de 141. toises & 2. pieds chacune : & l'Angle flanquant A C B. de 146. degr. & 36. minutes.

» Mais quant aux Angles des Bastions & des Polygones, ils se trouveront en cette maniere. Otez de l'Angle flanquant de la Fortification l'Angle du Centre du Polygone, & vous aurez les Angles des Bastions dudit Polygone : puis prenez le complement au Demi-cercle de l'Angle du même Centre pour les Angles du Polygone formez par les côtez ou bazes de 200. toises autour de la Circonference du Cercle.

FIGURE LXXXVI.

FIGURE LXXXVI.



CONSTRVCTION DES PLACES selon le Comte de PAGAN.

Pour tracer sa moyenne Fortification.

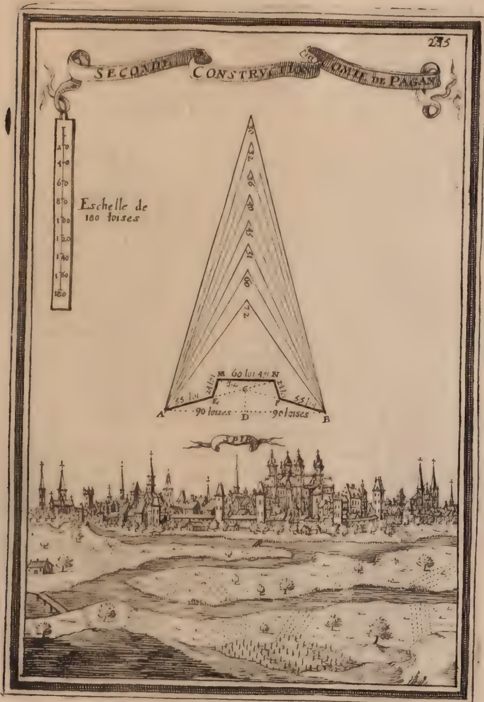
„TIREZ la Baze A B. de 180. toises & la divisez en deux également au point D. puis tirez du point D. la ligne perpendiculaire D C. de 30. toises de longueur, & ensuite les deux lignes de défense partans, l'une du point A. passant en C. & allant en N. & l'autre du point B. passant en C. & allant en M. toutes deux de raisonnable longueur.

„Cela fait marquez sur lesdites lignes de Défense les deux Faces des Bastions A E. & B F. de 55. toises chacune. Puis les complemens des deux lignes de Défence C M. & C N. l'une & l'autre de 22. toises; Et ensuite tirez les deux lignes des Flancs de E. à M. & de F. à N. & la ligne de la Courtine de M. à N.

„Ainsi vous tracerez tres-facilement, & avec autant de diligence que de justesse, toutes les Faces de la moyenne Fortification, en observant toûjours la même Regle sur les Bazes de 180. toises, dont les principales parties seront les deux Faces des Bastions A E. & B F. de 55. toises, les deux Flancs E M. & F N. de 24. toises, la Courtine M N. de 60. toises & 4. pieds, les lignes de Défense M C B. & N C A. de 126. toises & 5. pieds chacune, & l'Angle flanquant A C B. de 143. degrez & 6. minutes.

„Mais quant aux Angles des Bastions & des Polygones, ils se trouveront en cette maniere. Otez l'Angle du Centre du Polygone de l'Angle flanquant de la Fortification, & vous aurez les Angles des Bastions dudit Polygone : puis prenez le complement au Demi-cercle de l'Angle du même Centre, pour les Angles du Polygone, formez par les côtez ou bazes de 180. toises, autour de la Circonference du Cercle.

FIGURE LXXXVII.



CONSTRVCTION DES PLACES selon le Comte de PAGAN.

Pour tracer sa petite Fortification.

„ TIREZ la Baze AB. de 160. toises, & la divisez en deux „ également au point D. Puis tirez du point D. la ligne per- „ pendiculaire DC. de 30. toises de longueur : & ensuite les deux „ lignes de Défense partans, l'une du point A. passant en C. & al- „ lant en N. & l'autre du point B. passant en C. & allant en M. „ toutes deux d'une raisonnable longueur.

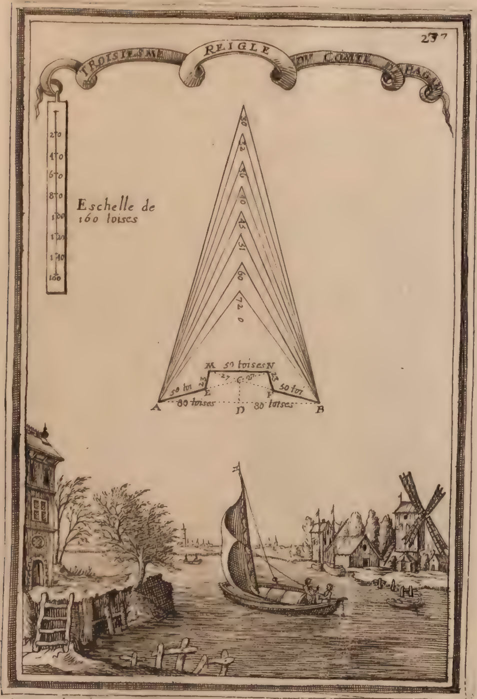
„ Cela fait, marquez sur lesdites lignes de Défense les deux „ Faces des Bastions AE. & BF. de 50. toises chacune : Puis „ les complemens des deux lignes de Défense CM. & CN. l'une „ & l'autre de 27. toises : Ensuite tirez les deux lignes des Flancs de „ E. à M. & de F. à N & la ligne de la Courtine de M. à N.

„ Ainsi vous tracerez tres-facilement, & avec autant de dili- „ gence que de justesse, toutes les Faces de la petite Fortification, „ en observant toûjours la même Regle sur les Bazes de 180. toi- „ ses, dont les principales parties seront :

„ Les deux Faces des Bastions AE. & BF. de 50. toises : les deux „ Flancs EM. & FN. de 23. toises & 2. pieds : la Courtine MN. „ de 50. toises & 4. pieds : les lignes de défense MCB. & NCA. „ de 112. toises 3. pieds chacune : Et l'Angle flanquant ACB. de „ 138. degrez & 54. minutes.

„ Mais quant aux Angles des Bastions & des Polygones, ils se „ trouveront en cette maniere. Otez l'Angle du Centre du Poly- „ gone de l'Angle flanquant de la Fortification, & vous aurez les „ Angles des Bastions dudit Polygone : puis prenez le complement „ au Demi-cercle de l'Angle du même Centre, pour les Angles du „ Polygone, formez par les côtez ou bazes de 160. toises, autour „ de la Circonference du Cercle.

FIGURE LXXXVIII.



CONSTRUCTION DES PLACES

selon le Comte de PAGAN.

Des Flancs & des Cazemates.

» NOUS avons déja dit de quelle utilité sont les Flancs en la
» défense des Places, ne connoissant rien de plus important,
» ni de plus considerable en toutes les parties des Fortifications. Les
» premiers qui ont depuis l'usage du Canon, mis en Art cette Scien-
» ce, tirent les lignes de leurs Flancs perpendiculairement des Faces
» des Bastions, par un dessein de mettre plus à couvert leur Artil-
» lerie, ne considerant pas que tout ce qui voit est aussi vû de ce
» qu'il regarde. Ce qu'étant apperçû des suivans ces vieilles Maxi-
» mes, furent incontinent changées, & les Flancs toûjours con-
» struits tombans perpendiculaires sur la Courtine. Mais aprés
» avoir reconnu leur foiblesse en la défense des Places attaquées,
» soit par ma presence en plus de 20. Sieges, soit par les relations
» des autres, où je n'étois pas: j'ay pensé qu'en tirant les Flancs
» perpendiculaires sur les lignes de Défense, ma Fortification selon
» mes nouveaux projets en seroit de beaucoup plus parfaite: Ce qui
» me porte à negliger les deux premieres Methodes des Flancs,
» pour établir cette derniere, comme j'ay fait dans les 3. Regles de
» mes Fortifications, où toutes les lignes des Flancs font 2. Angles
» droits sur les lignes de Défense. Or la raison que j'apporte en fa-
» veur de ce fondement, ne consiste qu'en la consideration déja dite,
» de n'estimer que l'effort du Canon contre le passage des Galleries:
» Car qui peut douter, aprés tant de fâcheuses experiences des Af-
» saillans faites en divers Sieges, que tant que l'Artillerie est en état
» dans les Flancs, il ne soit tres-difficile de passer aux Bastions, &
» presque du tout impossible; pouvant appuyer cette verité par
» beaucoup de fameux exemples, si la briefveté que j'affecte, & la
» crainte de vous être ennuyeux, ne m'empéchoit de vous en in-
» struire. Aussi me suis je étonné plusieurs fois, non pas comme

Suite des Flancs & des Cazemates

du Comte de PAGAN.

» les autres, du peu de resistance que font les Places les mieux forti-
» fiées des Païs-bas, mais de la reputation des Hollandois en cét
» Art, puisque leurs Fortifications ont si peu de défence: Car dans
» un si grand nombre de Travaux & de Forteresses, à peine y trou-
» verez vous des Fossez bien défendus de l'Artillerie, ce qui don-
» nant l'avantage aux Batteries des Assiegeans, les Flancs sont faci-
» lement rompus, & la Place bien-tôt perduë. Or ce n'est pas seu-
» lement en ces Provinces plus glorieuses d'avoir cultivé cette Scien-
» ce, que de l'avoir perfectionnée; où ces defauts sont ordinaires &
» frequens, mais par tout ailleurs, où l'on en suit aveuglement les
» Maximes: Tellement que pour remedier à des inconveniens si
» dommageables, j'ay trouvé les moyens de loger plus de 12. pié-
» ces de Canon dans un même Flanc, lequel ne pouvant être battu
» que d'un front égal à la largeur du Fossé de 16. toises, ne sçau-
» roit être inferieur à la Batterie des Ennemis sur la Contrescarpe:
» Mais au contraire beaucoup plus fort par le nombre de l'Artille-
» rie, & par les Parapets & les Plate-formes achevées, devant que
» l'Ennemi soit en presence: De sorte que s'il faut pour passer le
» Fossé, que toutes les piéces des Flancs soient démontées, les As-
» saillans auront beaucoup de temps à perdre en cette action, &
» plus encore si la difficulté d'en pouvoir battre les trois Canons
» cachez, ne se peut vaincre.

» Mais pour vous montrer enfin quelles sont les nouvelles dispo-
» sitions de ces Flancs si avantageux, je vous en expliquerai les Fi-
» gures suivantes, où les mesures y sont toutefois si parfaitement
» observées, qu'il ne faut seulement que les voir pour les bien com-
» prendre.

» Les premieres lignes des Flancs des trois Fortifications y sont
» divisées en deux: La premiere partie du côté de la Courtine toû-
» jours de douze toises pour largeur du Flanc retiré; & le reste
» jusqu'à la Face du Bastion pour l'Orillon ou Epaulement, de

Suite des Flancs & des Cazemates du Comte de PAGAN.

„ douze toiſes & deux pieds en la grande Fortification ; de douze toi-
„ ſes en la moyenne ; & de onze toiſes & deux pieds en la petite.

„ Tous les Flancs retirez ſont diviſez en 3. Cazemates de diver-
„ ſes hauteurs, & chacune diſtinguée en Plate-forme de quatre à
„ cinq toiſes de large, & en Parapet de trois d'épaiſſeur.

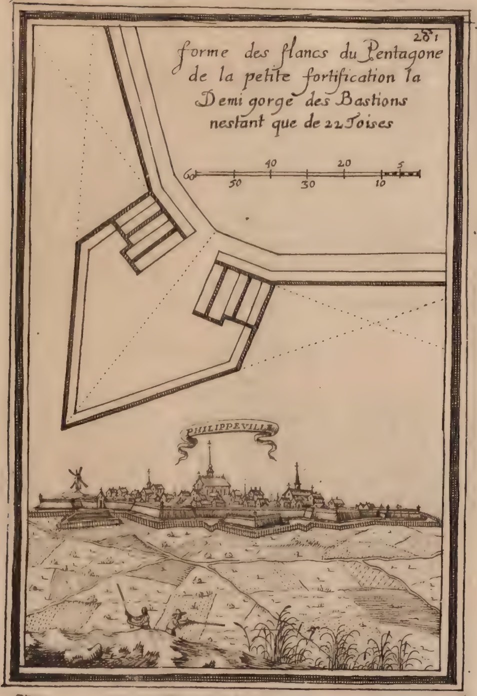
„ Ils ſont tous formez ſur les lignes de Défenſe prolongées, occu-
„ pans les Demi-gorges des Baſtions, & toutes les lignes de ces trois
„ Parapets ſont paralleles entr'elles, & perpendiculaires ſur le pro-
„ longement deſdites lignes de Défenſe : Les autres diverſitez ſont
„ telles par les variables longueurs des Demi-gorges des Baſtions.

En la premiere Figure

„ La Forme du Flanc du Pentagone de la petite Fortification,
„ eſt en particuliere remarque, dautant qu'en ce ſeul Polygone de
„ mes trois Fortifications regulieres, les Demi-gorges des Baſtions
„ ou prolongement des lignes de Défenſe ne ſont que 22. toiſes
„ au plus : & partant le premier des trois Parapets, ne peut étre
„ que ſur la premiere ligne du Flanc entier, & les Plate-formes des
„ deux premieres Cazemates que de quatre toiſes de large.

„ La derniere ligne du ſecond Parapet de ce Flanc eſt de 14. toi-
„ ſes de longueur, & la derniere ligne du troiſiéme Parapet de 14.
„ toiſes & demie, cloſes par une autre ligne oblique pour y pouvoir
„ loger deux piéces de Canon, cachées à la Batterie des Ennemis
„ du bord de la Contreſcarpe oppoſée.

FIGURE LXXXIX.



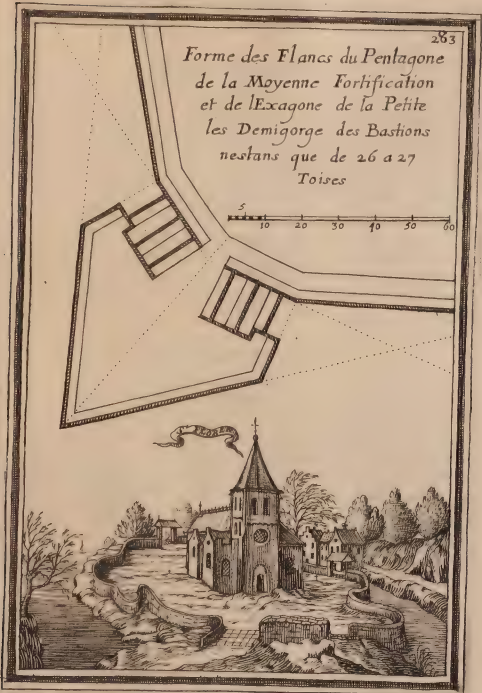
Suite des Flancs & des Cazemates du Comte de PAGAN.

„ Ainſi vous aurez de l'eſpace en tout ce Flanc pour y mettre „ treize piéces de groſſe Artillerie: à ſçavoir 4. dans la premiere & „ baſſe Cazemate, dont le Parapet de 12. toiſes doit contenir qua„ tre Embrazures en diſtance proportionnées : Quatre dans la ſe„ conde & moyenne Cazemate, dont le Parapet de 14. toiſes doit „ auſſi contenir quatre Embrazures, en telle propoition, que celle „ du côté du Baſtion ſoit priſe en partie dans l'épaiſſeur de la Mu„ raille, pour être à couvert: Et cinq dans la troiſiéme haute Caze„ mate, égale au Rempart de la Place, dont le Parapet de quatorze „ toiſes & demie doit contenir cinq Embrazures, en telle diſpoſi„ tion, que celle du côté du Baſtion ſoit pareillement à couvert „ comme l'autre : Ce qui eſt ſi facile à comprendre, que tant de „ paroles y ſont plûtôt ſuperfluës que neceſſaires.

En la ſeconde Figure

„ La forme des Flancs du Pentagone de la moyenne Fortifica„ tion, & de l'Hexagone de la petite, ſe voit repreſentée, dautant „ que les Demi-gorges de ces deux Polygones arrivent à 26. & à „ 27. toiſes. La premiere ligne du premier Parapet a 5. toiſes de re„ traite dans l'enfoncement du Flanc, & la derniere ligne du méme „ Parapet a quatorze toiſes de long. La derniere ligne du troiſiéme „ Parapet a quinze toiſes de longueur, afin d'avoir au long de la „ ligne oblique de ce Flanc trois piéces à couvert, des treize Canons „ de Batterie qu'il peut contenir comme l'autre. Les Plate-formes „ ne ſont que de quatre toiſes de largeur, les Parapets de trois, „ & les Cazemates auſſi diſpoſées, en haute, moyenne, & baſ„ ſe: De ſorte que depuis la premiere ligne de tout le Flanc, juſ„ ques à la derniere ligne du troiſiéme Parapet, il s'y compte 24. „ toiſes d'enfoncement.

FIGURE XC.


283
Forme des Flancs du Pentagone de la Moyenne Fortification et de lExagone de la Petite les Demigorge des Bastions nestans que de 26 a 27 Toises
5
10
20
30
40
50
60

Suite des Flancs & des Cazemates du Comte de PAGAN.

En la troisiéme Figure

„ Paroît la forme des Flancs du Pentagone de la grande Fortifica- „ tion, de l'Hexagone de la moyenne, de l'Heptagone de la petite, „ & generalement de tous les autres Polygones des trois Fortifica- „ tions, jusqu'à la ligne droite, dont les moindres Demi-gorges des „ Bastions excedent le nombre de trente toises.

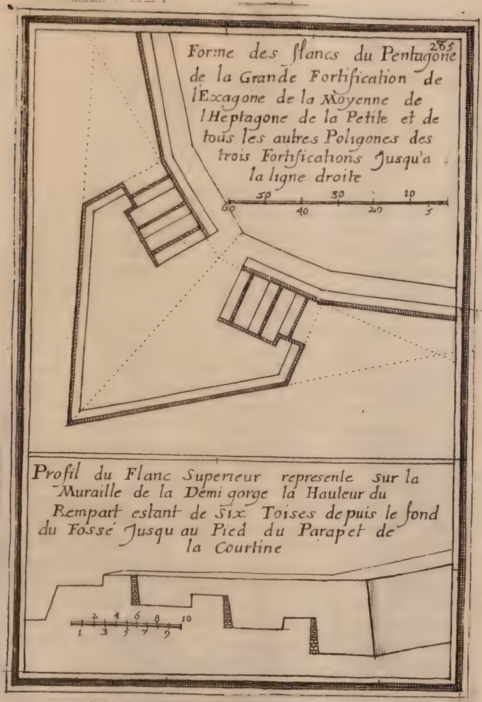
„ Mais parce que la difference de ce Flanc à celui du Pentagone „ de la moyenne Fortification n'est qu'aux seules largeurs des Caze- „ mates, celles-cy de cinq toises, les autres de quatre, & tout le reste „ semblable: Je n'en dirai pas davantage, sinon qu'en tous ces Flancs „ les portes ou entrées des Cazemates doivent être dans les Rem- „ parts du côté de la Place.

Et en la quatriéme Figure

„ Le Profil du Flanc du Pentagone de la grande Fortification se „ treuve representé avec toute sorte de justesse, & figuré sur la Mu- „ raille de la Demi-gorge ou le prolongement de la ligne de Dé- „ fence. La plus basse ligne de main droite montre le fonds du „ Fossé, & la retraite de cinq toises de la premiere Cazemate. Les „ trois Cazemates s'y voyent en leurs justes proportions: la premiere „ ou la basse de la hauteur de deux toises, la seconde ou la moyenne „ de quatre, & la troisiéme ou la haute de six, à conter le tout du „ fonds du Fossé, & supposant la hauteur du Rempart de la Place „ de trois toises sur le niveau naturel de la terre, & la profondeur „ du Fossé de trois toises au dessous.

„ Que si la hauteur du Rempart, & la profondeur du Fossé n'é- „ toient, par exemple, que de quatre toises en tout, il en faudroit „ reduire les proportions des Cazemates à 8. pieds de hauteur pour „ chacune, & laisser tout le reste semblable & conformément aux „ mesures de l'Echelle de ce Profil, dont l'intelligence n'est que trop „ aisée.

FIGURE XCI.


285
Forme des flancs du Pentagone de la Grande Fortification de l'Exagone de la Moyenne de l'Heptagone de la Petite et de tous les autres Poligones des trois Fortifications Jusqu'a la ligne droite
50 30 10
60 40 20 5
Profil du Flanc Superieur represente sur la Muraille de la Demi gorge la Hauteur du Rempart estant de Six Toises depuis le fond du Fossé Jusqu au Pied du Parapet de la Courtine
2 4 6 8 10
1 3 5 7 9

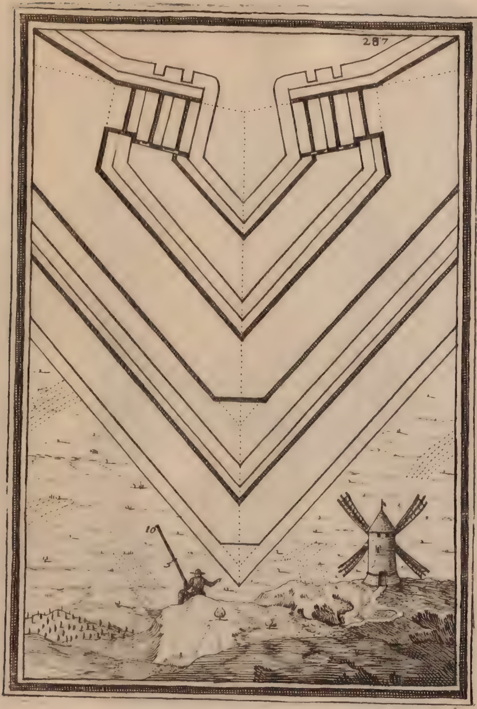
CONSTRVCTION DES PLACES

selon le Comte de PAGAN.

Des Bastions, des Remparts, & des Fossez.

„ TOus les Ouvrages des Fortifications & des Travaux de terre „ ne consistans qu'en Fossez & en Remparts, ceux-là sont pas- „ sez aprés les Défenses rompuës par le Canon, & ceux-cy sur- „ montez aprés avoir été renversez par les Mines. Mais opposant „ par mes nouvelles inventions l'Artillerie à l'Artillerie pour la „ défense des Fossez, il me faut de même opposer la Mine à la Mi- „ ne pour la conservation des Remparts, afin de n'apporter pas plus „ de retardement au passage de l'un, que de difficultez & de lon- „ gueur aux Attaques de l'autre. A quoi ne pouvant toutefois ar- „ river sans apporter du changement en la disposition interieure des „ Bastions, je vous en fais voir maintenant cette nouvelle Figure, „ & en son double Rempart la commodité de les pouvoir défendre „ assez long-temps pour en maintenir davantage les Places. Car si „ le Bastion est tout rempli de terre, comme ils le sont ordinaire- „ ment, les Ennemis sont toûjours au dessous de vous, & par la „ violence des Mines & des Fourneaux reïterez, ils vous forcent „ en moins de trois jours à vous rendre, & vos Retranchemens in- „ terieurs & peu profonds ne vous donnent que le seul avantage „ de traiter pour le salut & pour la vie. Que s'il n'est environné „ que d'un simple Rempart, & que le temps & les autres occupa- „ tions des Soldats ne vous permettent pas d'élever un grand & „ convenable Retranchement, vous étes pour lors contraint à capi- „ tuler, devant que le Bastion soit ouvert par la premiere Mine: „ Mais si aprés le Rempart vous avez un Fossé de raisonnable pro- „ fondeur, & puis un autre Rempart aussi haut que le premier, „ de même qu'en ce Plan d'un Bastion parfait & achevé, selon mes „ nouvelles maximes, vous pourrez alors entretenir fort long-temps „ les Assaillans dans l'occasion de gagner le premier Rempart, tant

FIGURE XCII.



Suite des Bastions, des Remparts, & des Fossez,

selon le Comte de PAGAN.

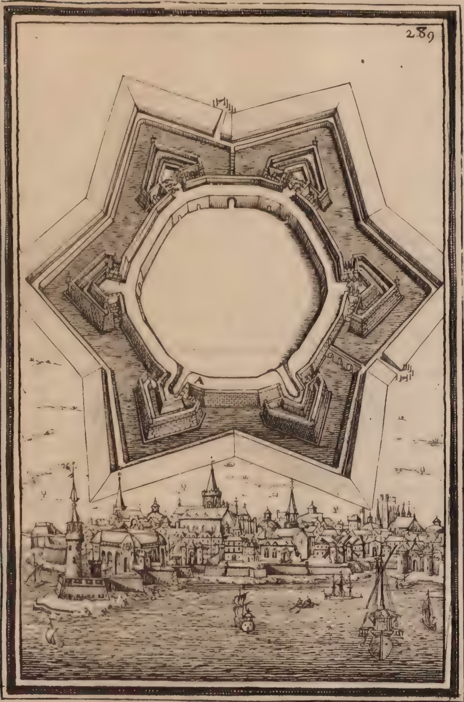
„ par les trois Canons cachez de vos Flancs, que par les Contre-„ mines faites sous votre Rempart à loisir, & du fonds du second „ Fossé. Que si nonobstant ces difficultez les Ennemis se logent sur „ le premier effet de leur Mine, vous les combattrez alors par front „ de vôtre second Rempart à coups de piéce de Mousquet, par „ Flanc & à coups de main des deux côtez du premier Rempart, „ & prenant promptement le dessous à la faveur du second Fossé, „ vous les renverserez par des Fourneaux faits à la hâte: Ainsi vous „ servant toûjours du même artifice, vous les obligerez à recom-„ mencer plusieurs fois le même jeu, avec autant de perte pour eux, „ que pour vous d'avantage & de gloire. Cependant afin de les em-„ pêcher de passer dessous le second Fossé, pour miner le second „ Rempart, & s'ouvrir tout d'un coup le chemin au centre du „ Bastion, ne manquez pas de faire creuser une profonde Tranchée „ le long du second Fossé, du côté de la même Attaque.

„ Sans parler donc des autres avantages de cette nouvelle dispo-„ sition des Bastions, ni des autres Retranchemens qui s'en font „ ordinairement vers la Gorge; je passerai à l'explication de cette „ Figure, representant le Plan d'un Bastion parfait de l'Hexagone „ de ma grande Fortification, pour servir de modele general à „ tous les autres, ne differans entr'eux que par la varieté des An-„ gles, & par les diverses longueurs des lignes.

Nota, *Le Lecteur remarquera que pour lui faciliter cét Exemple, au lieu de lui representer seulement le Bastion précedent, comme il se trouve dans le livre de ce Comte, je lui expose ici son Hexagone, se pouvant servir pour l'intelligence de son discours, de celui que nous marquons de la lettre* A. *ou de quelqu'autre de la même Figure.*

FIGURE XCIII.

FIGURE XCIII.



Suite des Bastions, des Remparts, & des Fossez, selon le Comte de PAGAN.

» Tous les Remparts de cette Figure sont de 7 toises de largeur, » compriſes les 3. toiſes des Parapets, dans leſquels ſe remarquent » auſſi les Murailles de 3. pieds d'épaiſſeur.

» Le Rempart des Courtines & des Baſtions, qui eſt celui de » la Place, eſt de 6. toiſes de hauteur, depuis le fond du Foſſé » juſqu'au Terre-plain de ſa ſuperficie, ſur laquelle s'éleve le Para- » pet, de 6. pieds de haut en dedans, & de 5. en dehors, auquel » tous les autres Parapets ſont ſemblables.

» Le grand Foſſé de la Place eſt de 16. toiſes de largeur, & de 3. » de profondeur, s'il étoit plus large, la Contre-batterie des Enne- » mis auroit trop de front ſur la Contreſcarpe, & en incommode- » roit davantage le Flanc oppoſé. Mais s'il eſt plus profond il eſt » encore meilleur, parce qu'il en rend plus difficiles aux Ennemis, » & les deſcentes, & les paſſages.

» Les deux Flancs de ce Baſtion ſont ſemblables à ceux de la troi- » ſiéme Figure du quatriéme Chapitre. Et pour le danger des ſur- » priſes, à raiſon de leurs baſſes Cazemates, des Murailles de ſim- » ples maſſonneries, y doivent étre bâties ſur tous les premiers Pa- » rapets des Flancs d'une hauteur égale à celle de la Place, leſquel- » les ſeront facilement abattuës, lorſque l'occaſion s'offrira de vous » ſervir de vos Flancs, en cas de Siege.

» Les deux Faces du petit Baſtion du Centre partent toûjours des » coins du Flanc, & ſont conduites paralleles aux Murailles des » Faces de tout le Baſtion, formans un méme Angle.

» Le Rempart en eſt de la méme hauteur, & de la méme lar- » geur de celui de la Place, & le Parapet tout ſemblable, s'uniſſant » au troiſiéme Parapet des Flancs.

» Quant à la largeur du Foſſé compris entre le premier & le ſe- » cond Rempart du Baſtion, elle n'eſt pas toûjours ſemblable; mais » un peu diverſe, ſelon la Fortification & le Polygone: Et ſa pro- » fondeur de deux toiſes ou plus, ſelon le temps, ou la dépenſe.

» Et pour la communication du dedans de la Place avec le pre- » mier Rempart du Baſtion, les quatre Portes des Flancs en ſont » les plus commodes paſſages; comme il ſe voit en cette Figure.

» De la grande Contreſcarpe, de ſon Foſſé, & de la petite Con-
» treſcarpe qui le couvre, j'en parlerai au Chapitre ſuivant, n'étant
» miſes en cette Figure que pour repreſenter la forme qu'elles doi-
» vent avoir vers les Angles flanquez, ou pointes des Baſtions, aux
» Faces deſquels toutes les lignes de ces Contreſcarpes ſont paralleles.

» Mais pour ſçavoir combien eſt l'ouverture ou la valeur de
» l'Angle de ce Baſtion de l'Hexagone de ma grande Fortification,
» faites comme il vous eſt enſeigné dans le troiſiéme Chapitre, &
» vous le trouverez de 86. degrez, & 36. minutes. Car ôtant l'An-
» gle du Centre de l'Hexagone de 60. degrez de l'Angle flanquant
» de ma grande Fortification de 146. degrez & 36. minutes, il vous
» reſtera pour l'Angle des Baſtions de cét Hexagone 86. degrez &
» trente-ſix minutes.

» Et quant à ce qui concerne les Taluds des Remparts de terre;
» la maſſonnerie des Murs, & tant d'autres choſes communes &
» ordinaires, je m'en remets à la conduite des plus experimentez;
» & à la diverſe nature des Terrains, de pierre, ou de brique. Seu-
» lement ajoûterai-je, qu'il ne faut point d'autre chemin pour les
» rondes que la Banquette du Parapet, afin de n'augmenter pas
» davantage la largeur du Rempart, que je ſouhaiterois plûtôt s'il
» ſe pouvoit être moindre, pour la facilité des Contre-mines, ca-
» vées du fonds du ſecond Foſſé. Ainſi ne faiſant que des Gueri-
» tes à tous les Angles du Baſtion, & des Embrazures dans les Pa-
» rapets, les Rondes en pourront aiſément voir le pied de la Mu-
» raille.

AVANTAGES DES CONSTRVCTIONS selon le Comte de PAGAN.

CEUX qui ſuivent les opinions de ce Comte, attribuent à ſes Conſtructions & Maximes les Avantages que voici :

I. Que par ſes nouveaux projets on peut facilement deſſiner & tracer toutes ſortes de Places, avec autant de promptitude que de juſteſſe, non ſeulement pour la Conſtruction des petites, & des moyennes, mais méme des grandes, en quelque lieu qu'elles ſoient ſituées; avec cét avantage, que le Pentagone de cette Methode enferme autant de Terrain que l'Hexagone des autres manieres; & ainſi des autres Figures.

II. Que par ſes nouvelles Maximes de faire aux Baſtions deux Foſſez & deux Remparts, & d'oppoſer l'Artillerie à l'Artillerie, & la Mine à la Mine, il n'empèche pas ſeulement les Aſſiegeans de combler & de franchir le Foſſé, avec leur facilité ordinaire, quand ils ſe ſont avancez ſur les Contreſcarpes; mais méme il leur ôte avec l'uſage des Fourneaux, toute la commodité de ſe pouvoir loger ſur les ruines des Bréches.

III. Qu'ayant trois Canons cachez, que les Aſſiegeans ne peuvent incommoder de leurs Contre-batteries, ſoit pour étre trop éloignez de la Bricole, ou pour être trop cachez dans l'Epaulement de leurs Baſtions, il n'y a point de difficulté que les Aſſaillans en ſeront merveilleuſement incommodez dés qu'ils paroîtront, ou qu'ils ſe voudront loger ſur les ruines des Bréches, parce que ſes piéces y battent de revers.

IV. Que ſon ſecond Baſtion avec ſon Rempart eſt un puiſſant obſtacle à l'Aſſaillant quand il ſe ſera engagé dans le ſecond Foſſé : car alors il eſt toûjours au milieu des Aſſiegez, qui de tous côtez le peuvent aiſément battre & brûler, avec Mines, Fourneaux, Gauderons, Bombes, Grenades & autres Inſtrumens à feu.

DESAVANTAGES DES CONSTRUCTIONS du Comte de PAGAN.

CEux qui ont peine à recevoir les Maximes de ce Comte avancent contre ses Constructions les objections suivantes.

I. Que s'il est vrai que par de mêmes regles on peut dessiner & tracer toutes ses Places avec cét avantage, que les Pentagones, les Hexagones de ses Maximes, égalent les Hexagones, & les Heptagones des autres Constructions; il est aussi tres-veritable de dire que ses Bastions, qui ont leurs Gorges vuides, avec des Faces extrémement longues, & des Flancs toûjours exposez aux Batteries des Assiegeans, sont des defauts qui surpassent tous ces premiers avantages.

II. Que ses triples Cazemates sont trop découvertes, & trop sujettes à se voir ruiner de l'Artillerie des Attaquans, qui peuvent fort aisément de leurs Contre-batteries emboucher leurs piéces, & ensuite franchir le Fossé, & monter dans le Pan du Bastion, sans craindre la Mousqueterie de ses Flancs, qui en sont trop éloignez.

III. Que le nombre de ses trois Canons cachez ne suffit pas pour empécher l'Assaillant de se loger sur les ruines de la Bréche, parce qu'il peut dans le temps que l'on recharge ses piéces, s'y enterrer, ou y élever des Epaulemens.

IV. Que la Construction de son second Bastion, qui n'est qu'un Retranchement, qui augmente la dépense de la Fortification de plus d'un tiers, quoiqu'il soit vuide, n'est pas une piéce fort difficile à prendre, puisqu'à la faveur d'une seconde Mine, on peut aisément s'en rendre maître, & de la Place ensuite, sans que les Assiegez puissent dans cette extremité élever aucun Retranchement dans ce Bastion vuide, pour traiter avec liberté de leur salut.

PARALLELE DE MA CONSTRVCTION avec celle du Comte de PAGAN.

I. NOSTRE Methode de fortifier sur le Polygone interieur, afin d'approprier aux Remparts l'usage des vieilles Murailles, & la facilité que l'on a de construire toutes sortes de Places avec un même principe, est sans difficulté une maniere plus aisée que les siennes: car il a besoin d'autant de diverses regles qu'il se rencontre de Polygones dissemblables, sans compter l'embarras des parties proportionnelles qu'il faut prendre. D'ailleurs les defauts de ses Bastions vuides, de ses Faces excessives, & de son Flanc trop découvert, donne toutes sortes de préference à nôtre Construction, qui n'a aucun de ces defauts.

II. Par nos Cavaliers, que l'Assiegeant ne peut ruiner, parce qu'ils sont toûjours maîtres de son terrain, nous épargnons la dépense de la seconde & troisiéme Cazemate de ce Comte, puisqu'on assûre, comme il est vrai, qu'elles sont trop exposées à la vûë des Assiegeans, & quoique nous nous puissions servir avec plus d'avantage que lui de la troisiéme Cazemate, nous la negligeons en quelque façon, pour nous servir de l'Artillerie de nôtre Cavalier, qui est d'un service bien plus considerable.

III. Par la disposition de nos Flancs, & la Construction de nos Cazemates enfoncées, qui cachent bien plus d'Artillerie que les siennes, nos Canons y sont placez avec bien plus de seureté pour la petitesse du lieu, qu'ils ne sont dans l'extremité de ses grandes Cazemates, qui peuvent être aisément découvertes du dessus des Contrescarpes vis-à-vis des pointes des Bastions, à quoi les nôtres ne sont point exposées.

IV. Nos Bastions étant toûjours pleins & solides, donnent moyen de s'y retrancher avantageusement, & d'y mieux disputer le Terrain, qu'on ne sçauroit faire dans les siens, qui sont toûjours vuides, sur tout, si l'on joint nos deux Cazemates enfoncées, & que l'on pousse des Fourneaux par leurs Magazins, tout cela donne des avantages que ne donne pas son second Bastion, où même on ne peut faire ferme aussi avantageusement qu'on le peut faire de nôtre Cavalier.

Fin du troisiéme Livre.

LES

TRAVAUX DE MARS,

OU

L'ART DE LA GUERRE.

LIVRE QUATRIE'ME.

DE L'ELEVATION DES REMPARTS, ET DU REVETISSEMENT DES PLACES.

LES

TRAVAUX DE MARS, OU L'ART DE LA GUERRE.

LIVRE QUATRIEME.

Des Instrumens & des Materiaux qui servent à l'élevation des Remparts, des Parapets & du Revétissement des Places.

CHAPITRE PREMIER.

Des noms des principaux Instrumens qui servent à remuër & à transporter les Terres.

COMME jusqu'à present j'ay traité assez amplement des moyens qu'on pouvoit tenir pour tracer, tant sur le papier qu'à la campagne, toutes sortes de Places, selon les differentes Maximes des Auteurs Anciens & Modernes, qui ont traité de cét Art; je passerai maintenant à leur *Scenographie*, où je traiterai de leurs Materiaux, & de la maniere de les bâtir.

Noms des Inſtrumens qui ſervent à ouvrir & à creuſer les Terres.

POUR ſuivre l'ordre naturel du Travail, & pour donner une entiere connoiſſance des Terres, & des Outils qui peuvent ſervir à les creuſer, je commencerai par les Inſtrumens qui ſuivent :

Le Pic marqué A. eſt l'outil le plus utile que nous ayons pour faire ouverture en toutes ſortes de terre, de ſable & des lieux graveleux : ſon manche eſt ordinairement long de trois pieds à trois pieds & demi, & ſon fer, qui ſe termine en pointe, eſt environ d'un pied.

Le Hoyau B. a ſon manche de même longueur que le Pic, mais ſon fer devers la pointe eſt large de deux poûces & demi, ou de trois poûces : Il ſert pour travailler dans les terres fortes, ſéches, engelées & pierreuſes, où le Pic ne faiſant que ſon trou, ne peut rien ſeparer.

La Pelle marquée C. ſert à aſſembler les terres que le Pic ou le Hoyau ont ſeparées : la longueur de ſon manche eſt d'ordinaire de trois pieds, & ſa cueillere, ou ſa partie d'embas, eſt de douze à quinze poûces de longueur ſur huit de largeur : les plus fortes ſont du bois de chêne, & les communes de haître.

La Pelle marquée D. ſert particulierement dans les païs où les terres ſont fortes, ce que le vulgaire nomme ordinairement *Argile*, *terre graſſe*, ou *terre à potier* : leur manche eſt d'ordinaire de trois pieds à trois pieds & demi, & leur cueillere eſt d'un pied de longueur ſur ſix poûces de largeur ; le plus ſouvent cette partie eſt ferrée juſqu'à ſes deux tiers, pour être de plus longue durée, & pour mieux couper les Gazons à quoi elles ſont fort commodes.

La Béche E. a ſa cueillere ou la partie baſſe toute de fer : ſon manche eſt un bâton environ de trois pieds de longueur ; le deſſus de la cueillere eſt taillé à plat, afin que le travailleur y appuye ſon pied, la longueur de la cueillere a les mêmes dimenſions que celle de la Pelle D.

FIGURE XCIV.

Noms des Instrumens qui servent à transporter les Terres d'un lieu à un autre.

LA Hotte A. est faite d'ordinaire d'osier ou d'autre bois qui se peut plier : Dans les Atteliers du Roi elles doivent tenir huit poûces de terre cubique, mais le plus souvent elles en tiennent plus ou moins, les Vaniers n'ayans pas toûjours égard à cette mesure.

La Broüette B. est faite de bois de sapin ou d'autre bois fort leger : Celles que l'on fait pour les Atteliers du Roi, quand elles sont de sapin, ont leurs flasques ou longs côtez de quatre pieds, dix poûces & six lignes de longueur, sur un pied ou quinze poûces d'épaisseur, Exemple C D.

La largeur de la Flasque, vis-à-vis le milieu de la Caisse où l'on met la terre, est de huit poûces, Exemple E F.

La plus petite largeur des Flasques est de trois poûces, Exem. G H.

La plus petite largeur des Bras est de deux poûces, Exemp. C I.

La longueur des Bras est d'un pied & neuf poûces, Exemp. CK.

La longueur de la Caisse par sa partie de haut est d'un pied & onze poûces, Exemple K L.

La longueur des Fléches est chacune d'un pied, deux poûces & six lignes, Exemple L D.

La largeur de la Caisse par son fond du côté des Bras est de treize poûces, Exemple M N.

La hauteur de la Planche de la Caisse du côté des Bras, ou du derriere de la Caisse, est d'onze poûces & six lignes, Exemple O P.

La largeur de la Caisse par le haut du côté des Bras est d'un pied trois poûces, Exemple K *.

La longueur de la Caisse par son fond ou sa partie inferieure est d'un pied & deux poûces, Exemple O Q.

La largeur de la Caisse par son fond du côté d'avant ou de la roüe est d'un pied & deux lignes, Exemple R S.

La hauteur de la planche de la Caisse du côté d'avant ou de la roüe est de deux pieds, Exemple Q T.

La largeur de la Caisse du côté d'avant par le haut est de deux pieds & deux poûces, Exemple L V.

L'Essieu de la roüe entre les Flasques est long d'un pied, & a de grosseur 4. poûces & 3. lignes, & sert de moyeu à recevoir les Rayes ; il est creux en dedans, où l'on fait passer une verge de fer qui se rend dans les Flasques, & autour de laquelle le moyeu & la roüe tourne.

Le Diametre de la Roüe en y comprenant les jentes est d'un pied & six poûces.

FIGURE XCV.

Noms des Instrumens dont on se sert pour voiturer les Terres par le moyen des chevaux.

LES plus usitez sont les Tombereaux A. & le Camion B.

Les Tombereaux sont de differentes grandeurs, selon les differentes Attellages qu'on y veut mettre: Les plus petits, où l'on ne met qu'un cheval, tiennent un peu plus d'un quart de toise de terre cubique, & ceux où l'on en attelle deux, tiennent beaucoup plus. Dans les Atteliers du Roi à Versailles les Entrepreneurs fournissent d'ordinaire les Tombereaux, & donnent pour l'homme ou Chartier & pour le cheval quarante sols, & cinquante-six sols quand il y a deux chevaux attelez au Tombereau.

Le Camion, qui n'est proprement qu'un Tombereau à trois rouës, est aussi de differente grandeur: Il y en a qui le préferent au Tombereau, à cause de la facilité qu'il y a à le charger & décharger, n'étant pas si élevé sur ses rouës, principalement sur celle qui est devant, comme on le peut remarquer dans les desseins que je donne ici.

Le Camion destiné pour l'Attellage d'un cheval, a depuis l'extrémité de son derriere jusqu'à celle de ses timons, huit pieds & neuf poûces de longueur, Exemple A B.

La longueur de la Caisse par le haut est de trois pieds huit poûces, Exemple C D.

La longueur de la Caisse par embas est de trois pieds & deux poûces, Exemple E F.

La hauteur de la Caisse est de deux pieds & demi, & par fois de trois pieds par devant, Exemple F D.

La largeur de la Caisse par devant est de deux pieds & 8. poûces.

La largeur de la Caisse par derriere est de trois pieds.

L'Essieu d'une extrémité à l'autre a de longueur cinq pieds & quelques poûces.

Les grandes Rouës ont quatre pieds & demi de Diametre, il y en a encore de plus hautes & de plus basses.

La petite Rouë a un pied & neuf poûces, & quelquefois deux pieds de Diametre.

FIGURE XCVI.

Noms des Terres de diverſe nature.

POUR parler amplement des differentes natures des Terres, qui ſe rencontrent dans les Fondemens, je ſuppoſerai d'abord que le lieu où l'on veut creuſer, ſoit en plat-païs, & non de roche. & qu'on ſçache que l'on appelle *Delits* la ſeparation ou veine qu'il y a entre des terres de differentes natures, & que *Bouſin* eſt la terre qui touche contre les lis ou le banc de pierre.

Le Bouſin eſt quelquefois ſi petrifié, qu'il ſemble être de la même nature de la pierre; & l'Appareilleur doit avoir ſoin, quand il donne le trait à ſa pierre, que le Bouſin ait été enlevé de deſſus.

La premiere Terre, marquée A. eſt appellée communement par les Jardiniers & les Laboureurs, *bonne Terre*, parce c'eſt celle qu'on cultive: les Ouvriers en Maſſonnerie appellent cette Terre *premiere Terre*; Elle porte environ 18. à 20. poûces de hauteur, & quelquefois juſqu'à deux pieds, ſelon la difference des lieux: cette premiere Terre eſt noire de ſa nature.

Enſuite de celle-là eſt la Terre blanche, marquée B. elle porte cinq ou ſix pieds de hauteur, plus ou moins ſelon la diverſité du terrain & du païs où l'on creuſe, car les païs ſablonneux n'en ont guere.

La troiſiéme terre C. s'appelle *Cailloüage blanc*, *gravois*, & *tuf*. Elle porte juſqu'à deux pieds de hauteur, & eſt quelquefois précedée de quelques Delits de ſable D.

La quatriéme terre marquée E. s'appelle *Terre graſſe* ou *Marne*, elle porte juſqu'à 3. pieds en hauteur, & elle eſt de couleur blanche. Au dedans de cette quatriéme eſpece de terre il ſe rencontre un Delit de pierre marqué F. appellé *Banc de bois*, elle porte environ 15. poûces de hauteur: les Eaux perduës courent au deſſus, on appelle ces Delits, *la bonne terre.*

Plus bas que le Banc de bois, il ſe rencontre deux Bancs de Marne fort dure, qui portent enſemble cinq à ſix pieds, & ne ſont diſtinguez l'un de l'autre que par un Delit humide, qui en fait toute la ſeparation, Exemple G.

Enſuite vient le gros Cailloüage H qui porte par endroits juſqu'à 8. ou 9. pieds de haut, & au deſſus eſt un Delit de ſable de cinq poûces de hauteur, & plus. Enſuite eſt la Roche marquée I.

FIGURE XCVII.

FIGURE XCVII.

Noms des differens Sables.

DANS la page précedente on a pû remarquer, où l'on trouvoit le plus souvent les Delits de sable, mais comme il se rencontre des Terrains qui sont plus sablonneux les uns que les autres, & que ces sables sont d'autant plus ou moins gras, qu'ils sont plus ou moins humides, ou entremélez de terre, je ferai remarquer ici leurs differentes natures.

Parlant generalement des Sables, les uns sont Mâles & les autres Femelles.

Les Sables Mâles se distinguent dans un même lit d'avec le Sable Femelle, parce qu'ils ont une couleur plus forte; & comme les Sables sont blancs, jaunes, noirs, ou rouges, le Sable Femelle est toûjours plus blanchâtre.

Le Sable Mâle est préferable au Sable Femelle pour bâtir dans des lieux humides, ou exposez aux flots des eaux.

Le Sable Femelle n'est pas le meilleur pour travailler aux murailles qui sont exposées au soleil du Midy, pour être d'une nature pas trop desséchante.

Le Sable de dessus la campagne n'est pas si bon, ou pour mieux dire, il ne vaut rien pour les Bâtimens, étant trop maigre; celui qui se tire dans la terre est meilleur, étant toûjours plus gras.

Le meilleur Sable dans les païs chauds est celui de Rivieres, qui est entre le gros & le menu: En ces Quartiers c'est celui qui fait du bruit quand on le manie; Le sable qui est fort mélé de terre n'est pas si bon que celui qui en a moins.

Le bon Sable se connoît facilement lorsqu'il est moüillé, & qu'il ne s'attache point aux mains, car alors c'est signe qu'il est bon; le pire est celui qui devient boubeux quand on le met dans l'eau.

De la composition du Mortier.

J'AY déja dit qu'il n'y a point de meilleur ſable pour bâtir que celui de Riviere, ou que celui qui fait du bruit en le maniant, & je me ſouviens que lorſque je faiſois travailler aux deux Mines, qui couvroient la porte du Château de Fereire, ſitué à l'extrémité de l'Eſtramadoure, Province d'Eſpagne, les Mineurs s'attachoient plûtôt aux corps des pierres pour les reduire en piéces, qu'à les deſunir par leur joint. Auſſi le ſable du Mortier de cét ouvrage avoit été apporté de la Riviere du Tage. Il eſt vrai que la Chaux qui avoit été mêlée avec le ſable avoit été faite de pierre de marbre: ce qui m'a fait remarquer que la Chaux en Portugal fait un Mortier plus dur qu'en ces Quartiers, parce qu'elle eſt faite d'une pierre qui tient fort de la nature du marbre, & qui eſt beaucoup plus dure que celle dont on fait la Chaux en ces Quartiers. La Chaux la plus graſſe eſt toûjours la meilleure, aprés celle-là on préfere la plus peſante, ou celle qu'on a peine à broyer avec le Rabot.

Le Mortier ſe fait en diverſes manieres; mais voici la meilleure & celle que j'ay le plus pratiquée: Lorſque la Chaux ſortoit du four, & étoit encore toute chaude, nous la faiſions couvrir de ſable, y mettant 3 Broüettes de ſable contre une de Chaux. Ce n'eſt pas qu'il faille toûjours ſuivre cette meſure; car il ſe trouve du ſable d'une telle qualité, que 6. Broüettes de ce ſable peuvent ſoutenir une Broüette de Chaux; & le Mortier en ſera meilleur que celui qui ſe fait de ſable maigre, où il faut mettre preſque autant de Chaux que de ſable.

La veritable eau pour faire le bon Mortier doit être de puits, de pluye, de rivieres, ou de fontaines, celle des marais n'eſt pas ſi bonne, car pour celle de la Mer, elle n'y vaut rien, tenant toûjours le Mortier humide, à cauſe de ſon acrimonie.

Remarques sur le Mortier, & de la maniere de le transporter.

COMME dans le Chapitre suivant je parlerai des Fondations & de l'Elevation des Murailles qui servent de revétissement aux Remparts des Villes & aux autres Ouvrages de Guerre, je crois être obligé de dire ici la maniere de transporter le mortier, puisqu'il est le principal lien de la Massonnerie.

Mais j'avertirai en passant que les murs que l'on bâtit à sec ou sans mortier, ne valent rien pour soûtenir des fardeaux considerables, comme sont ceux des revétissemens des Places, qui doivent resister à l'éboulement & à la pesanteur des terres du Rempart & des Parapets, à cause que tôt ou tard ces sortes de murs à sec se dementent par l'insinuation de l'air, qui se glissant entre les joints des pierres les mine insensiblement vers leur milieu, & fait qu'une pierre ainsi rongée se casse facilement par cét endroit ; parce que celle qui est au dessus & en liaison vers ce milieu, la fend par le grand poids qu'elle soûtient, & fait dementir ou renverser le mur, ce qui n'arrive pas quand toutes les liaisons des pierres sont bien garnies de Mortier.

Le Mortier ayant donc été fait des materiaux specifiez dans la page précedente, & ensuite ôté de son Bassin A. le porteur du Mortier, que quelques-uns nomment *Goujat* ou *Volier*, en chargera son Oiseau B. qui pour être bien placé, doit être posé sur le chargeoir C. qui est haut d'environ quatre pieds, & fait de moilons ou de plâtras, posez les uns sur les autres: Quand l'Atelier est grand, & qu'il faut beaucoup de Mortier, on fera le chargeoir comme est la marque D. avec une longue planche.

Il n'y a point d'instrument plus commode pour porter le Mortier en toutes sortes de lieux que l'Oiseau : Et je m'étonne de la fierté des Espagnols & des Portugais, qui ne s'en veulent point servir, à cause qu'il faut le porter sur les épaules, qu'ils destinent seulement pour les armes, aussi ne voit-on chez eux aucuns crocheteurs, tous leurs *Mariolles* ou Porte-faix portans les fardeaux sur leurs têtes; desorte que leurs Voliers chargent aussi leur Mortier sur la téte avec des Planches de liege, & font souvent trois ou quatre voyages pour un, à cause qu'ils n'en peuvent guere porter à la fois, principalement quand il faut monter à une Echelle, où souvent en changeant de main ils renversent tout à bas. Ce qui ne leur arriveroit pas, s'ils se servoient de l'Oiseau.

FIGURE XCVIII.

Remarques sur la charge des Hottes, Broüettes, Haquets, Camions, Oiseaux, &c.

EN general tous les animaux à quatre pieds ont les deux jambes de devant plus grosses & plus courtes que celles de derriere, à cause qu'elles portent plus sur leur train de devant que sur celui de derriere, le premier ayant à soutenir la tête, le col, les épaules, & la plus grande partie du corps de l'animal, avec ses intestins (qui sont comme le Centre de sa principale force) Mais le train de derriere ne consiste qu'aux deux fesses de l'animal.

Aussi le train de derriere semble n'être plus élevé que celui de devant, qu'afin d'y tomber plus aisément par cette disposition, & des deux n'en faire qu'un, qui ait un seul Centre de force & de gravité; ou que par la chute du train de derriere sur celui de devant, il oblige les jambes de ce dernier train à quitter le terrain sur quoi elles se reposoient, pour en prendre un autre plus large où elles soient moins pressées, & c'est cette impression du train de derriere sur celui de devant qui cause la vitesse du mouvement de l'animal, & qui le soulage en l'obligeant d'occuper un autre terrain que celui où il étoit incommodé.

Aussi l'experience fait voir, que quand on charge une bête de somme plus sur le derriere que sur le devant, elle avance bien moins, & même s'accule ou tombe à la renverse; ce qu'elle ne feroit pas si la charge étoit posée vers le garot où reside le Centre de la force & de la gravité de l'animal, & cela à cause qu'il se trouve deux Centres de gravité, un sous les jambes de devant pour la pesanteur de l'animal, & un autre sous le train de derriere pour la charge qui y est posée, qui par sa pesanteur s'oppose au mouvement naturel de l'animal, qui est d'aller en avant, lorsque par son poids elle ne demande qu'à chercher son Centre de gravité.

C'est sur ces sortes de reflections que les Ingenieurs veulent que les Hottes, les Tombereaux, les Camions, les Oiseaux, &c. soient plus hauts par le devant, & moins élevez que par le derriere, afin qu'étant plus chargez sur le devant, ils n'ayent qu'un même Centre de force & de gravité pour soulager le porteur ou ce qui transporte les terres.

CHAPITRE II.

De la mesure des Remparts, des Parapets, des Glacis, &c. & de leurs Fondations.

CE Chapitre fait une des plus difficiles parties de l'Architecture Civile, & comme son sujet est fort utile aux Intendans & aux Ingenieurs, qui font travailler aux Fortifications des Places, tant pour connoître la quantité des terres qu'il faut vuider dans les Fondations, que pour sçavoir le nombre & la quantité des Materiaux qu'il faut avoir pour élever les Remparts, les Parapets, & les Murailles ou Revétissemens des Places; j'ay crû que je lui devois faire tenir ce lieu, & y ajoûter les mesures & l'estimation qu'on fait pour les terres que l'on transporte d'un lieu à un autre.

Des mesures des Remparts, des Parapets & du Fossé des Villes.

DANS la page 97. du premier livre, où j'ay parlé de la Construction des Remparts & du Fossé des Villes, j'ay dit qu'il n'etoit pas possible de garder les mesures exactes des Remparts, des Parapets, &c. à cause de la petitesse des Plans.

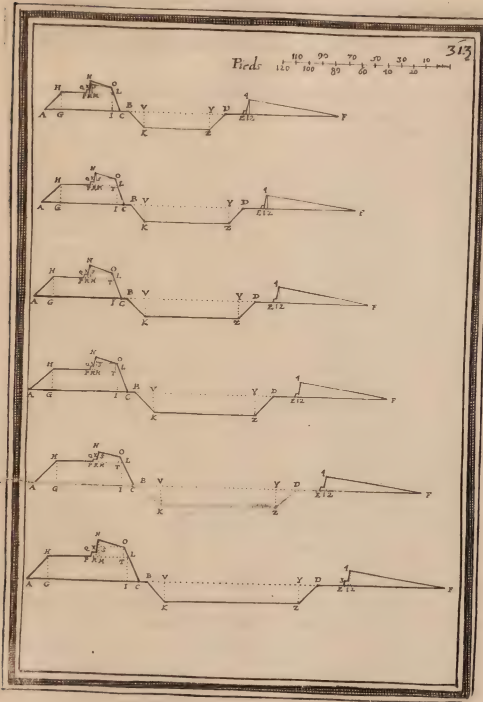
Mais maintenant que nous allons travailler serieusement au transport des Terres, tant pour creuser les Fossez, que pour élever les Remparts, les Parapets & les autres parties de l'Ortographie, c'est ce qui m'oblige à exposer la Table suivante, où les mesures de toutes les parties sont marquées en pied, dont les six sont la toise.

TABLE.

FIGURE.		IV	V	VI	VII	VIII	IX
Base du Rempart	A C.	54	60	66	72	78	8
Talud exterieur du Rempart.	I C.	6	7	7	8	9	9
Talud interieur du Rempart	A G.	12	14	15	16	18	18
Hauteur du Rempart	G H.	12	14	15	16	18	18
Sommet au Rempart	H L.	36	39	43	48	51	57
Base du Parapet du Rempart	R L.	12	14	15	18	20	24
Talud exterieur du Parapet	L T.	2	2	2	2	2	2
Talud interieur du Parapet	R M.	1	1	1	1	1	1
Hauteur exterieure du Parapet	T O.	4	4	4	4	4	4
Hauteur interieure du Parapet	M N.	6	6	6	6	6	6
Sommet du Parapet	S O.	9	11	12	15	17	21
Largeur de la Banquette	Q X.	3	3	3	3	3	3
Hauteur de la Banquette	P Q.	1	1	1	1	1	1
Terre plain	H P.	21	22	25	27	28	29
Liziere	C B.	6	6	6	6	6	6
Largeur du Fossé	B D.	72	84	96	108	120	132
Talud interieur & exterieur du Fossé	B V, Y D.	10	10	10	12	12	12
Profondeur du Fossé	V K. Y Z.	10	10	10	12	12	12
Largeur du fond du Fossé	K Z.	52	64	76	84	96	108
Coridor ou Chemin couvert	D E.	12	15	15	17	21	21
Hauteur du Parapet du Chemin couvert	14	6	6	6	6	6	6
Base du Para du Chemin couvert ou Glacis	I F.	69	69	69	70	74	79

La Banquette se fait sur les mémes mesures que celle du Parapet.

FIGURE XCIX.



Maniere de faire les Fondemens des Remparts, & d'autres Ouvrages dans des lieux secs.

COMME les Fondemens ne sont que pour chercher la Terre ferme, que les Ouvriers appellent d'ordinaire *Tuf* ou *Banc de bois*, ou pour trouver la vive Roche, on sera averti qu'il n'y a point de Fondement à faire, si la Roche paroît d'abord sur le Rez de chaussée, ou sur le niveau de la campagne. C'est pourquoi supposant qu'il faille foüiller la terre au lieu où l'on veut élever quelques Remparts ou Murailles, on observera les précautions suivantes.

Premierement, il faut sçavoir, si la terre a déja été autrefois remuée ou transportée de quelqu'autre lieu; car si elle l'avoit été, on n'aprofondira point dedans, sans étayer les deux côtez du Fondement avec des Planches & de fortes piéces de bois, longues de la longueur du Fondement, afin d'empêcher que les terres ne s'éboulent, & qu'en s'éboulant, elles n'ensevelissent dans leurs ruines les Ouvriers qui servoient au travail.

Ces Etais marquez A. se mettent d'autant plus prés les uns des autres, que la terre est plus ou moins pierreuse, sablonneuse, ou nouvellement remuée, ou apportée d'ailleurs. Car pour la terre forte & naturelle, elle n'a pas besoin d'être étayée, ou ne le doit être que fort legerement, étant assez capable de se soûtenir d'elle méme.

On remarquera que pour donner liberté aux Broüettes, qui transportent la terre des Fondemens, on leur doit faciliter un passage ou plusieurs, pour aller & revenir avec liberté. Ce chemin se laissera large environ de deux pieds & demi allant en serpentant, jusqu'au bas des Fondemens, afin de gagner le terrain, Exemple B.

Les Ponts qu'on fait tant pour la conduite des terres, que pour le transport des autres materiaux, doivent être faits au milieu des Courtines, comme celui de C. auprés des Flancs, comme la marque D. & devant les Faces comme celui de E.

FIGURE G.

Du transport des Terres, avec la maniere d'y laisser des témoins.

JE viens de dire dans la page précedente qu'en foüillant les fondemens, on devoit y laisser un chemin large de deux pieds, ou de deux pieds & demi, principalement dans les Fossez creux, afin de donner liberté à ceux qui transportent les terres, d'y conduire leurs broüettes; mais cela suppose qu'il y ait un autre chemin par lequel on vienne remplir les Broüettes. Exemple A.

Car autrement il faudroit tenir ce chemin de la largeur de quatre pieds ou environ, afin que les Travailleurs eussent la liberté de passer les uns auprés des autres sans s'incommoder, Exemple B.

Les Témoins sont de certaines hauteurs, faites de la même terre qu'on transporte, à laquelle on ne touche point, on les laisse dans les fondemens & les lieux qu'on vuide, afin de sçavoir au juste combien on a tiré de terre en toises ou en pieds cubiques; une toise, ou un pied cubique, est une toise, ou un pied en quarré, tant en longueur, en largeur, qu'en profondeur.

Les Pionniers & les Travailleurs ont un grand soin quand ils font des Témoins, de choisir toûjours la partie de la terre la plus haute, afin d'avoir plus de profondeur à mesurer; mais les Ingenieurs & les personnes entenduës les marquent à leurs entrepreneurs, en leur en donnant en lieu haut & bas, afin de faire leur toisé par tout égal, si faire se peut, Exemple C.

Le prix du transport des terres dépend de la nature du terrain & de l'éloignement du lieu où on la transporte: Car plus on approfondit un fondement ou Fossé, & qu'on mene la terre proche ou loin, plus ou moins on en donne du pied ou de la toise. Quand c'est pour transporter la terre d'un Fossé ordinaire, on donne deux deniers du pied-cube pour la conduire dans l'alignement du Rempart, quand on foüille une seconde entreprise on donne un liard, aprés quatre deniers, quelquefois on donne jusqu'à deux liards, mais il faut que le Fossé soit creux, ou les Remparts bien élevez, ou les Ponts bien éloignez du lieu qu'on vuide.

FIGURE CI.

Maniere de faire les fondemens des Remparts & d'autres Ouvrages dans des lieux humides.

IL n'y a gueres de terrain humide qui ne ſoit d'ordinaire ou en Marécage, en Bas-païs, proche le courant d'une Riviere, ou ſur le rivage de la Mer; pour lors ne pouvant creuſer dans les terres ſans y rencontrer auſſi-tôt de l'eau, ſi l'on eſt obligé d'y élever des Murailles, on eſt contraint pour les affermir, de piloter leurs Fondemens, afin d'en rendre l'aſſiette plus forte, & la Muraille plus aſſûrée.

Les Pilotis A. ſont de certaines piéces de bois, que l'on fait plus ou moins longues, ſelon que la terre ou le ſable ſont plus ou moins liez enſemble, étans quelquefois longues ſeulement de cinq à ſix pieds, & quelquefois juſqu'à 10. & 12. mais toûjours d'un bois fort dur, comme eſt le chêne, qui a la proprieté de s'endurcir dans l'eau. Le pied des Pilotis doit être ferré, afin d'entrer avec plus de facilité dans le ſable, le banc de bois, ou la terre forte, Exemple B.

Pour enfoncer les Pilotis en terre, l'on ſe ſert de la Hie, ajancée & ſoûtenuë par trois piéces de bois, & élevée à force de bras, afin que quand on vient à la lâcher, elle chaſſe le Pilotis en terre, Exemple C.

Lorſque le fondement des murailles eſt piloté, l'on remplit de libage, de cailloux, ou de terre forte le vuide qu'il y a entre les têtes des Pilotis, puis avec de fortes planches qui doivent être de chêne, ſi faire ſe peut, on lie ces tetes les unes aux autres, le tout avec de bons bandages & des chevilles de fer. Cette façon de lier les Pilotis s'appelle *Treillis* ou *Gris*, & c'eſt ſur ce Treillis qu'on commence à poſer les premieres aſſiſes de la Muraille, avec remarque que les pierres doivent être cimentées & liées enſemble avec des chaînons de fer qu'on y plombera pour les mieux arrêter, Exem. D.

FIGURE CII.

CHAPITRE

CHAPITRE III.

Du Revêtissement des Places.

J'ENTENS parler sous le nom de Revêtissement des Places de l'élevation des Murailles, que l'on fait d'ordinaire autour de la partie exterieure du Rempart, afin d'empêcher que ses terres ne s'éboulent par leur trop grande élevation ou par les eaux de pluies.

Pour en venir à la pratique je donnerai d'abord les noms des principaux Instrumens qui servent à conduire les pierres, à les mettre en chantier & à les mettre en œuvre.

Des Instrumens qui servent à transporter les pierres pour la fabrique des Murailles, & le Revetissement des Places.

LA Pince A. sert à separer les pierres, & à les élever les unes de dessus les autres, ou à les poser en chantier pour en faire la coupe: la Pince qui est toûjours de fer, est d'ordinaire longue de trois pieds & demi à quatre pieds: elle est courbée vers sa pointe, qui est fenduë en dents, afin de donner plus de prise en de certaines rencontres.

Le Levier marqué B. est une piéce de bois d'orme, de fréne ou de quelqu'autre espece de bois doux; il est long d'ordinaire de cinq à six pieds, & a un de ses bouts taillé en lame de couteau, pour entrer plus facilement dans les joints des choses que l'on veut separer. On s'en sert préferablement aux Pinces, quand on veut lever de gros fardeaux, à cause qu'il donne plus de prise par sa longueur.

Le Bar marqué C. est fait de bois de chéne, ou de fréne, & quelquefois de sapin, qui n'est pas le meilleur: il sert à transporter à bras les pierres qui sont taillées. Le Bar pour être bien fait, doit avoir son treillis long de deux pieds & demi, sur deux pieds & trois poûces de large: ses bras sont longs de deux pieds de part & d'autre de ses extrémitez.

Le Chariot marqué D. est d'ordinaire de bois de chéne, de hêtre, & le plus souvent de sapin: il a son timon percé en deux endroits pour y passer deux grosses chevilles de bois, que tiennent ceux qui le conduisent, & où ceux qui le tirent attachent leurs bricoles.

Le Harna marqué E. (que quelques-uns nomment *de Carriere*, pour le distinguer de ceux qui menent du plâtre) n'est proprement qu'une sorte charette aussi faite de bois de chene ou de fréne: il sert à porter les libages ou les pierres qu'on employe aux fondemens des murailles, & meme celles que l'on appelle *Pierres de taille*, dont on fait les Angles, les Chaînes & les Parements des Murailles.

Le Benar marqué F. est une maniere de gros chariot à quatre rouës: il sert pour voiturer les plus grosses pierres par le secours de plusieurs chevaux.

Le Boulin G. est un brin de bois de hêtre, de chéne, de fréne, d'orme, &c. de la longueur de 5. à 6. pieds: il sert à faire & à soûtenir les échaffaudages des Massons, & dans la necessité il sert de levier.

La dose marquée H. est une planche de chéne ou de sapin dont les Massons se servent pour faire leur échaffaudage.

Echaffaudage est une maniere de plancher fait de planches en saillies hors d'un Mur, qu'on veut élever.

FIGURE CIII.

De la coupe des Pierres.

JE ne parle point ici du trait & de la coupe des pierres qui servent à faire les Panneaux des Trompes, des Visses Saint Gilles, & de quantité d'autres beaux Ouvrages, qui font l'enrichissement de l'Architecture civile : mais me tenant à mon sujet, je dirai qu'une pierre de taille s'appelle *Cartier*, *Carreau* ou *Lot*, & qu'une pierre a d'ordinaire six faces, principalement celles qui servent à faire le Revétissement des Villes, ou le parement des Murailles.

Les faces opposées d'une même pierre ont le même nom, & par consequent une pierre qui a six faces, a trois noms, à sçavoir, *Lits*, *Doeles*, & *Têtes*.

Quoique generalement on appelle *Lit* le joint de la pierre qui pose contre une autre, neanmoins c'est comme une regle generale en Architecture de dire, une pierre est sur son lit, lorsqu'elle est posée, comme elle se rencontre dans la carriere, qui est toûjours comme parallele à l'Horison, ou à la superficie de la terre.

On appelle *Lit* d'une pierre les deux côtez qui touchent une autre pierre.

On appelle *Doele* deux faces de la pierre qui regardent le haut & le bas.

Et on nomme *Tête* de la pierre les paremens de la pierre, qui paroît hors & en œuvre.

Le Panneau, que quelques-uns nomment *Voussoir*, est une Carte, une feüille de fer-blanc, ou une piéce de bois coupée selon le trait qu'on veut donner à la Tête ou au Lit de la pierre.

La Chaîne est l'arrangement des pierres de taille, qu'on fait au milieu d'une Massonnerie, ainsi qu'on peut remarquer par les lettres A B C.

On remarquera, que tous les Angles des Bastions doivent être de pierre de taille, avec vive arrête, sinon à l'Angle du Flanc, qui doit être arondi, quand il n'y a point de Cazemates ; afin d'empêcher que le Soldat ne se glisse entre le Flanc & la Courtine, & qu'il deserte de la Garnison.

FIGURE CIV.

Du Bâtiment ou de l'Elevation des Murailles de Pierre de taille.

J'AVERTIRAI d'abord que les Murailles, ſoit de pierre, ſoit de brique, qui approchent plus du plomb, ſont celles qui ſe ſoutiennent le mieux, & que c'eſt pour ce ſujet que les Architectes dans l'élevation de leurs Maiſons, les font toutes à plomb, excepté quelque peu de frit qu'ils leur donnent en retraite, afin que le comble ne les pouſſe; mais il n'en eſt pas ainſi dans la Conſtruction des Remparts, des Murailles & des Chemiſes, qu'on éleve dans la Fortification: car l'Ennemi ayant toûjours le deſſein de les deſtruire avec ſon Canon, on eſt obligé de les faire pancher ou taluter du côté de la Place, afin que ſon Artillerie donnant contre, les Boulets ne faſſent que les blanchir, ou s'enſevelir dedans; ce qui n'arriveroit pas ainſi, ſi ces Remparts & Murailles étoient à plomb, car les Boulets du Canon donnans dans le pied de la Muraille, le deſſus venant à s'écrouler, feroit montée à l'Aſſiegeant, & faciliteroit l'entrée de la Place.

Pour bien faire les Murailles, on leur donne ſur cinq pieds de hauteur un de talut, de telle maniere qu'une Muraille de vingt-cinq pieds de haut, doit avoir cinq pieds de talut, Exemple A.

Le talut ſe fait en cette maniere: Le Fondement étant élevé juſqu'à fleur du Foſſé, ou Rez-de-chauſſée, on poſe les Maîtres ou Regles ſur l'alignement des Murailles, & on fait taluter ces Maîtres avec un inſtrument appellé *Eſcarpe*, qui eſt une piéce de bois coupée ſelon la grandeur du talut, ainſi qu'il ſe voit dans la Figure C. & dans la pratique D.

Aux Murailles de brique on leur donne le même talut, y faiſant de diſtance en diſtance des Chaînes ou jambes de force, Exemple B.

FIGURE CV.

De la fabrique des Portes, Guerites, & Echauguettes des Places.

LEs Guerites ſont d'ordinaire de pierre ou de brique & quelquefois de bois, mais alors il y en a qui les appellent *Echauguettes.*

Le veritable lieu pour poſer les Guerites c'eſt aux Angles flanquez des Baſtions & aux Angles des Epaules. Quelquefois on en met au milieu des Courtines, Exemple A. Afin que les Guerites ſoient bien faites, elles doivent être de figure ronde, en Pentagone ou en Hexagone, & élevées en ſaillie ſur la pointe de l'Angle, leur planché doit être dans le même alignement que le Cordon, qui eſt une eſpece de Liteau, qui montre la ſeparation du Rempart d'avec le Parapet, Exemple B.

J'ay dit que les Guerites doivent être en ſaillie, ou moitié hors d'œuvre, & c'eſt afin que la Sentinelle qui ſera dedans, puiſſe plus facilement découvrir le pied & le long des Faces, des Flancs & des Courtines, & même tout le Foſſé, s'il étoit poſſible, Exemple C.

Leur hauteur doit être de cinq à ſix pieds, ſur trois ou trois & demi de large, Exemple D.

Les Portes ſont beaucoup mieux placées au milieu des Courtines, que par tout ailleurs, à cauſe de la grande largeur du Foſſé, & du voiſinage des deux Flancs, qui en rendent l'entrée plus difficile, & la défence plus aſſûrée, Exemple E.

Les Portes qui doivent être armées de leurs Pont-levis, Herſes & Bacules, ont d'ordinaire 14. à 15. pieds de haut, ſur 10. à 12. de large : Leur Guichet doit avoir en hauteur tout au plus trois pieds, ou trois pieds & demi, ſur deux de large, afin qu'un homme n'y paſſe qu'avec peine. Le Guichet de la haute-ville d'Albuquerque en Eſpagne, pour être de cette façon, fut cauſe que nous ne la ſurprîmes point en 1669.

FIGURE CVI.

Des Herses, des Orgues, des Corps-de-garde, des Ponts-levis, des Bacules & des Barrieres.

A Toutes les entrées des Villes on fait toûjours de doubles Portes. On met au dessus de celle qui est du côté de la Place, une Herse Sarasine faite de plusieurs piéces de bois, armées par embas de pointes de fer, & disposées en forme de Treillis : son usage est de suppléer au defaut de la Porte étant petardée ou rompuë. La Herse est attachée par une corde à un Moulinet, qui est au dessus de la Porte, & la Herse s'abaisse ou tombe par deux Coulisses, qui sont entaillées dans les deux côtez de la Porte, Exem. A. Mais parce qu'en fichant quelques cloux dans les Coulisses, ou mettant au dessous quelques Chevalets, on peut empécher la Herse de tomber, on s'est avisé d'en faire d'une autre maniere, qu'on appelle *Orgues*, qui sont plusieurs grosses piéces de bois, chacune attachée par une corde ou par un Moulinet qui est au dessus de la Porte ; de maniere que lâchant le Moulinet, toutes ces piéces de bois tombent debout, & bouchent le passage de la Porte, quoique elles soient rompuës en partie, Exemple B.

On fait au devant de la Porte qui regarde la campagne un Pont-levis, qu'on éleve avec la Bacule, qui est en dedans la Porte, & qui soûtient le Pont-levis avec deux fortes chaînes, Exemple C.

Tout auprés de la Porte il doit y avoir un Corps-de-garde avec deux portes, pour courir plus aisément aux Armes, & des Rateliers pour les soûtenir, Exemple D.

Ensuite du Pont-levis est le Pont-dormant, qui est d'ordinaire de pierre, & seroit bien mieux de bois; tout proche il doit y avoir un Corps-de-garde, élevé sur des piéces de bois, & détaché du Pont, afin d'éviter les surprises, & les entreprises des Petardiers, Exemple E F.

La Bacule marquée G. sert à fermer l'entrée du Pont-dormant, & au devant est la premiere Barriere, la seconde étant sur l'alignement des Palissades, que l'on plante au dessus du Parapet du Chemin-couvert, hautes de quatre à cinq pieds, le tout est marqué des lettres G H.

FIGURE CVII.

Des Chemises ou des Revétissemens de Gazon & des Facines des Places.

LES Revétissemens des Places, ou les Murailles servent naturellement à empécher que la terre du Rempart qui s'éboule, ne comble le Fossé : mais lorsqu'on fortifie des lieux où la pierre est rare, & qu'on est obligé de se servir de Gazon ou de Facines, on les fera comme il s'ensuit.

Pour les Gazons, on choisit une terre grasse, pleine d'herbes, & on les fait larges d'un demi-pied sur une méme hauteur. Leur longueur est d'un pied, & quelquefois d'un & demi, selon la bonté du Terrain. On les taille en telle maniere que leur solidité soit de figure triangulaire, ou que le derriere de leurs paremens ou faces aille en pointe, afin que mélez & entassez avec le reste de la terre du Rempart, ils s'accommodent mieux, & composent une seule masse avec tout le corps du Rempart, Exemple A.

Pour les mettre en œuvre, on creusera leurs Fondemens de 8. ou 10. poûces en terre, puis l'on posera le premier Lit de Gazons que l'on attachera à la terre avec de bonnes chevilles de bois ; le second Lit qu'on mettra au dessus, doit étre en liaison, c'est-à-dire, un par dessus les joints des autres qui sont dessous. On continuera toûjours de cette maniere dans tous les Lits, jusqu'à ce qu'on ait attrappé la hauteur du Rempart. On semera entre les mémes Lits de la graine d'avoine, de chiendant, & d'autre herbe liante, de cette maniere on achevera le Revétissement de Gazon, Exemple B.

Mais si le Terrain n'étoit pas propre à faire des Gazons, on se servira alors de Facines, & on en posera d'abord un Lit, que l'on attachera en terre avec de fortes chevilles de bois, ensuite l'on mettra au dessus un Lit de terre, que l'on battra fortement, & puis au dessus on mettra un autre Lit de Facines, qu'on attachera avec de bonnes chevilles de bois, qu'on tâchera à faire enfoncer jusqu'aux autres Facines, & continuant ainsi de suite, en multipliant les Lits de Facines, selon la disette des terres on élevera le Rempart & son Revétissement, comme il est marqué dans l'Exemple C.

FIGURE CVIII.

De l'Oeconomie, ou de la dépense de la Fortification d'une Place.

AUTREFOIS les Souverains & les Communautez traitoient avec des Ingenieurs pour fortifier leurs Villes, conformément au dessein qu'ils en proposoient, & pour les leur rendre en état de défense dans un temps limité; étant du devoir des Ingenieurs de se pourvoir de Terres, de Pierres, de Chaux, d'Attellages, de Broüettes, de Pelles, & de tous autres Instrumens, necessaires pour rendre un Ouvrage achevé.

Dans cette vûë les Ingenieurs calculoient la largeur, la longueur, & l'épaisseur des Remparts, & des Parapets; afin de sçavoir au juste combien il falloit de Terre, de Pierre, ou d'autres Materiaux, pour toute l'Enceinte de la Place, & pour connoître au vrai combien il falloit creuser & élargir les Fossez, & en combien de temps cela se pouvoit faire: Ainsi ils disoient combien il falloit dépenser.

Maintenant on ne traite plus de cette maniere: Les Souverains ont des Ingenieurs particuliers, & des Intendans, dont les uns donnent le dessein des Fortifications, les autres fournissent la Pierre, & d'autres les Attellages: Ceux-là ont soin de faire hâter les Ouvriers dans le Travail, & ceux-ci ont l'ordre de fournir l'Argent. En un mot, cela passe maintenant par tant de mains, qu'il est difficile de sçavoir combien une Place coute à faire élever, à moins qu'on n'assemble tous leurs contes en un, ce qui ne se peut faire qu'aprés que l'Ouvrage sera entierement achevé.

Mais la belle Oeconomie pour fortifier une Place, est de ne pas faire ces Remparts d'une hauteur extraordinaire, & cela pour deux raisons; la premiere est, que c'est une dépense excessive & inutile: l'autre que ces Remparts si élevez empéchent que ceux qui sont derriere le Parapet, puissent défendre le Fossé & les Chemins-couverts, joint que des Remparts & des Parapets si élevez sont trop sujets aux Batteries des Assiegeans.

Du Toisé en general.

IL y a dans l'Architecture Militaire auſſi-bien des Intendans & des Experts pour juger & pour meſurer les Ouvrages, qu'il y en a dans l'Architecture Civile ; c'eſt pourquoi je ne m'arrêterai pas à déduire fort au long la maniere de leur Calcul : mais je dirai que des Toiſes de travail étant multipliées par Toiſes, il en vient des Toiſes quarrées.

Les Toiſes étant multipliées par pieds, il en vient des pieds, dont les ſix font la Toiſe quarrée, & chacun des mêmes pieds vaut ſix pieds quarrez.

La Toiſe multipliée par des poûces, donne des poûces, & pour chaque poûce il faut prendre un demi-pied quarré, qui ſont ſeptante & deux poûces quarrez.

Les pieds multipliez par des pieds, donnent auſſi des pieds, dont il en faut trente-ſix pour la Toiſe quarrée.

Les pieds multipliez par poûces, donnent des poûces, dont il en faut douze pour le pied quarré, & chacun de ces poûces vaut douze poûces quarrez.

Les poûces multipliez par poûces produiſent des poûces, deſquels 144. font un pied quarré.

On remarquera que dans le Toiſé le vuide eſt eſtimé & meſuré comme ſolide, & que les Colomnes des Portes, des Architraves, des Friſes, des Modelons, & generalement tout ce qui eſt enrichi de Moulures & d'autres Ouvrages de ſculpture, ſe font à l'eſtimation, ou ſe meſurent au pied.

Ces principes bien entendus, ſervent merveilleuſement dans le Toiſé, qui demande une grande habitude dans les multiplications & les reductions de pluſieurs eſpeces en une même denomination ; ce qui eſt aſſez long & ennuieux à faire à ceux qui ont beaucoup d'entrepriſes. Auſſi on le reſout avec beaucoup plus de promptitude & ſans grande difference, par l'uſage de l'Arithmetique en Diſme, ainſi qu'on le peut remarquer dans les Chapitres qui en traitent de ma Geometrie curieuſe.

De la mesure ou du toisé du solide des Remparts, Parapets, Banquettes, Fossez, &c.

ON toise toûjours le corps du Rempart en particulier aussi-bien que celui du Parapet & de la Banquette, & ajoutant leurs sommes particulieres en une seule, on aura toute la capacité du Corps ou du Solide qui environne la Place.

Soit à mesurer, par exemple, la solidité de tout le Rempart, depuis A. le milieu d'une Courtine, jusqu'à D. l'Angle flanqué d'un Bastion: Pour cét effet il faut avoir recours à la Planimetrie, & sçavoir combien la baze de tout ce Rempart A B C D E F G H. contient de toises en superficie. De plus il faut venir à la connoissance de la superficie superieure du Rempart I K L M N O P Q. & sçavoir aussi combien elle contient de toises en superficie; & ces deux superficies étant ajoûtées ensemble, feront une somme de laquelle on prendra la moitié.

Puis soient connuës & ajoûtées ensemble les bazes des cinq Pyramides R. S. T. V. N. qui se forment aux Angles rentrans, & qui ont leurs sommets sur le Rez-de-chaussée, & leur baze dans la solidité du Rempart; La sixiéme partie de leur addition soit ajoûtée avec la moitié exprimée dans l'article précedent.

De plus soit soustrait de cette derniere somme totale la sixiéme partie de l'addition des bazes des autres cinq Pyramides Z. Y. 1. 2. 3. qui se forment aux Angles saillans, & qui ont leur baze sur le Rez-de-chaussée, & le sommet en haut. Enfin soit multiplié ce reste par la hauteur du Rempart, & on aura la juste solidité de tout le Rempart de l'Exemple proposé.

Continuant de méme par tout les autres Bastions, on viendra à la connoissance de toute l'Enceinte du Rempart de la Ville.

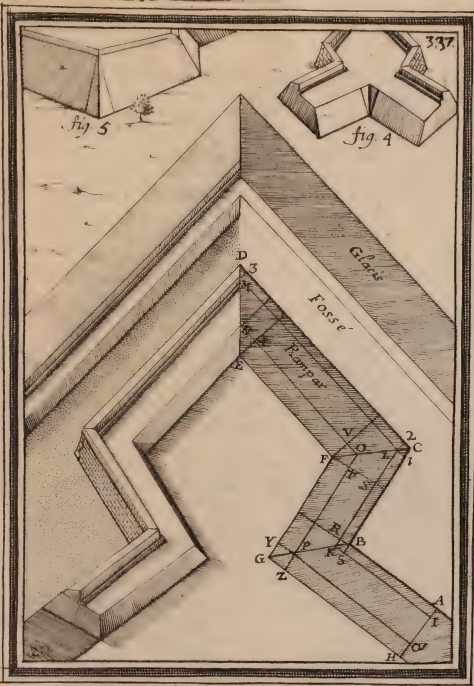
Pour les Parapets & les Banquettes, on suivra les mêmes Regles.

Le Fossé se trouve comme le Rempart, n'étant qu'un Solide renversé.

La Figure 4. represente deux Pyramides de l'Angle rentrant B. Et la Figure 5. deux Pyramides de l'Angle saillant G.

FIGURE CIX.

FIGURE CIX.



Profil des Dehors.

LES Dehors, qui approchent le plus prés du Centre de la Place doivent toûjours être les plus élevez, afin de commander aux premiers, s'ils venoient à être pris; & eux-mêmes doivent être plus bas que le Corps de la Place, afin d'être toûjours sous sa défence.

Ainsi la hauteur des Dehors se limite selon la hauteur de la Place; & comme il est tres-rare de trouver deux Places d'une même hauteur, aussi est-il tres-mal-aisé de donner au juste l'élevation précise des Dehors.

Les terres qui servent à élever les Dehors, se tirent toûjours de leur Fossé. Ainsi on doit élargir & creuser ces Fossez en telle sorte, qu'on ait suffisamment de la terre pour faire leurs Remparts, Parapets & Glacis.

Pour le Ravelin A. quand il n'est environné que du Chemin-couvert, son Rempart sera assez élevé de 4. ou 5. pieds, ou d'une toise tout au plus sur le Rez-de-chaussée, afin qu'il commande sur le Glacis du Chemin-couvert, & sur tout le reste de la campagne. Son Parapet doit être comme celui de la Place, c'est à-dire, de 6. pieds de haut, sur 15. d'épaisseur tout au moins. Quand les terres du Fossé sont en abondance, on en remplit la capacité des Glacis ainsi des autres Ouvrages.

Quand un Ravelin B. est précedé d'un Ouvrage à Corne C. alors le Rempart du Ravelin sera de 8. pieds de hauteur, & celui de la Corne de 6. afin que le Terre-plain de la Corne soit sous le feu du Ravelin. Le Parapet de l'un & de l'autre sera à l'épreuve du Canon, si faire se peut, aussi-bien que le Parapet des Ouvrages suivans.

Quand aprés un Ouvrage à Corne il se rencontre un petit Ravelin D. ou quelqu'autre Ouvrage, leur Rempart, si l'on y en fait, doit être bas: C'est pourquoi il sera assez élevé de 3. ou 4. pieds sur le Rez-de-chaussée: & si cét Ouvrage étoit encore précedé comme d'une Tenaille E. ou d'un Bonnet-à-prêtre F. on ne leur fera qu'un Parapet, afin que des Ouvrages si éloignez soient sans élevation,& sujets aux défences des autres Dehors qui sont derriere.

FIGURE CX.

Profil des Forts de Campagne.

ON fait quelquefois de ces Forts auprés d'une Ville pour fortifier des Commandemens, des Passages des Rivieres, & d'autres Postes, qui pourroient faciliter la prise de la Place. Les Assiegeans en fortifient aussi leurs lignes de Circonvallation, leur Parc, & leur Quartier des Vivres.

De tous les Forts de Campagne il n'y en a point de plus usitez que la Redoute & les Forts à Etoile, à quatre ou à cinq Angles, qui sont neanmoins plus foibles que le Quarré fortifié de quatre Demi-bastions.

Tous ces Forts sont grands, moyens, ou petits.

Les petites Redoutes A. servent d'ordinaire de Corps-de-gardes dans les Tranchées. Elles ont leurs côtés longs de 6. toises. Les moyennes les ont de 8. & les grandes de 12. & plus, selon l'étenduë du lieu qu'on desire occuper.

Les petites n'ont d'ordinaire qu'un simple Parapet, avec une ou deux Banquettes. Il n'est pas necessaire que ce Parapet soit à l'épreuve du Canon; 8. ou 10. pieds d'épaisseur suffisent, avec un Fossé de pareille largeur, à cinq pieds de profondeur.

Les moyennes B. servent à défendre les lignes de Circonvallation. Elles ont trois ou quatre petites Banquettes, ou un petit Rempart, élevé sur le Rez-de-chaussée de 4. ou 5. pieds, afin qu'elles découvrent & commandent sur la ligne de Circonvallation. Leur Fossé doit être plus large que celui de la Circonvallation de 4. ou 5. pieds, & la hauteur de leur Parapet au dessus des Banquettes sera de 4. pieds.

Les grandes Redoutes C. n'ont point de mesure déterminée pour leur Rempart : mais leur Parapet doit toûjours être à l'épreuve de l'Artillerie, & leur hauteur au dessus des Banquettes de quatre pieds & demi.

Les Profils des Etoiles E. & des autres Forts de Campagne F. grands, moyens ou petits, se feront sur les mesures des Redoutes précedentes, à raison de leur grandeur & étenduë. On remarquera que tous les Forts de Campagne doivent être fraisez pour empêcher la desertion des Soldats.

FIGURE CXI.

TABLE ALPHABETIQU DU SECOND TOME.

DES

TRAVAUX DE MARS,

OU DE

L'ART DE LA GUERRE.

A

AFFUTS de Canon. *page* 24
Albuquerque. 44
Aloni. 220
Angle mort. 2
Argile. 298
Aronche. 44
Arpent. 46
Atelier. 308

B

BACULES. 328. 330
Banc de Bois. 304
Bar. 322
Barriere. 330
Baſtions pleins. 68
Baſtions vuides. 68
Beche. 298
Benar. 322
Boulevarts. 105
Boulin. 232. 304
Broüette. 300

C

CAILLOÜAGE. 304
Camion. 302
Candie. 41
Canne Romaine. 208
Canons cachez. 26
Carreau. 324
Cartier. 324
Cartouches. 24
Cavalier. 20. 64. 66. 150. 2
Cazemates. 20. 34. 41. 106. 259 278
Chaînes. 324
Chargeoir. 308
Chariot. 322
Chaux. 307
Contregardes. 220
Corps-de-garde. 330

D

DELITS. 304
Deville. 8. 32. 245
Doele. 324
Dogen. 8. 31. 161
Dose. 322

E

ECHAFFAUDAGE. 322
Echarpe. 8
Echauguettes. 326
Errard. 6. 31. 75
Escalier. 20
Escarpe. 326
Etais. 314

F

FACINES 332
Faussebrayes. 70. 72. 710
Ferreira. 44
Fondemens. 314
Fritach. 125

G

GAZON. 332
Gio da San Gallo. 230
Goujats. 308
Gravois. 304
Gris. 318
Guerites. 328
Guichet. 328

H

HARNA. 322
Herses. 328. 330
Hie. 318
Hotte. 300
Hoyau. 298

L

LEVIER. 322
Lieüe. 46
Lignes. 46
Lit. 324. 332
Lot. 324

M

MAGASIN. 20
Marchi. 207
Maison meurtriere. 20
Maîtres. 326
Mariolles. 308
Marne. 304
Marolois. 6. 31. 87
Mil. 46
Mortier. 307

O

OISEAU. 308
Orgues. 330
Orillon. 22. 82. 258

P

PAGAN. 6. 32. 269
Palme Romaine. 208
Panneau. 324
Parement. 324
Pas. 46
Pelle. 298
Perche. 46
Pic. 298
Pied. 46. 335
Pilotis. 318
Pince. 322
Places basses. 20. 259
Places hautes. 20. 34. 37
Plate-formes. 152

Pointe. 18
Pont-dormant. 330
Pont-levis. 328. 330
Pontoni. 220
Ponts. 314
Portes. 328
Pouces. 46. 335

R

REDENTS. 2. 4
Retirade. 68
Retranchemens. 68
Revétissement. 332

S

SABLE. 306
Sardi. 32. 235
Seconds Flancs. 60
Scenographie. 297
Stade. 46
Stevin. 31. 115

T

TEMIONS. 316
Terre. 304
Testes. 324
Toise. 46. 335. 336
Tombereau. 302
Treillis. 318
Tuf. 304

V

VERGE. 46
Volier. 308
Voussoir. 324

Fin du second Tome.